

The copy filmed here has been reproduced thanks to the generosity of:

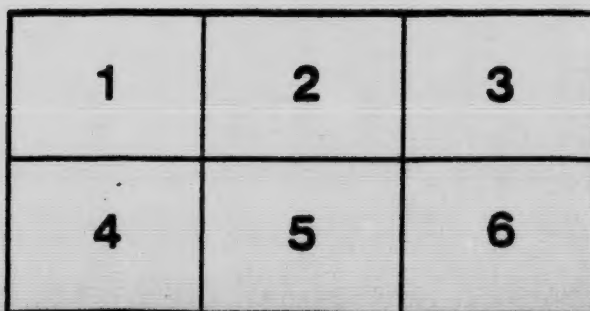
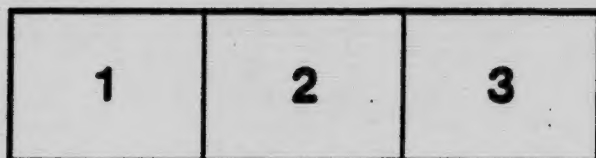
Bibliothèque nationale du Québec

The images appearing here are the best quality possible considering the condition and legibility of the original copy and in keeping with the filming contract specifications.

Original copies in printed paper covers are filmed beginning with the front cover and ending on the last page with a printed or illustrated impression, or the back cover when appropriate. All other original copies are filmed beginning on the first page with a printed or illustrated impression, and ending on the last page with a printed or illustrated impression.

The last recorded frame on each microfiche shall contain the symbol $\longrightarrow$ (meaning "CONTINUED"), or the symbol ∇ (meaning "END"), whichever applies.

Maps, plates, charts, etc., may be filmed at different reduction ratios. Those too large to be entirely included in one exposure are filmed beginning in the upper left hand corner, left to right and top to bottom, as many frames as required. The following diagrams illustrate the method:



L'exemplaire filmé fut reproduit grâce à la générosité de:

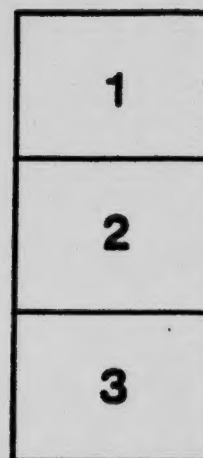
Bibliothèque nationale du Québec

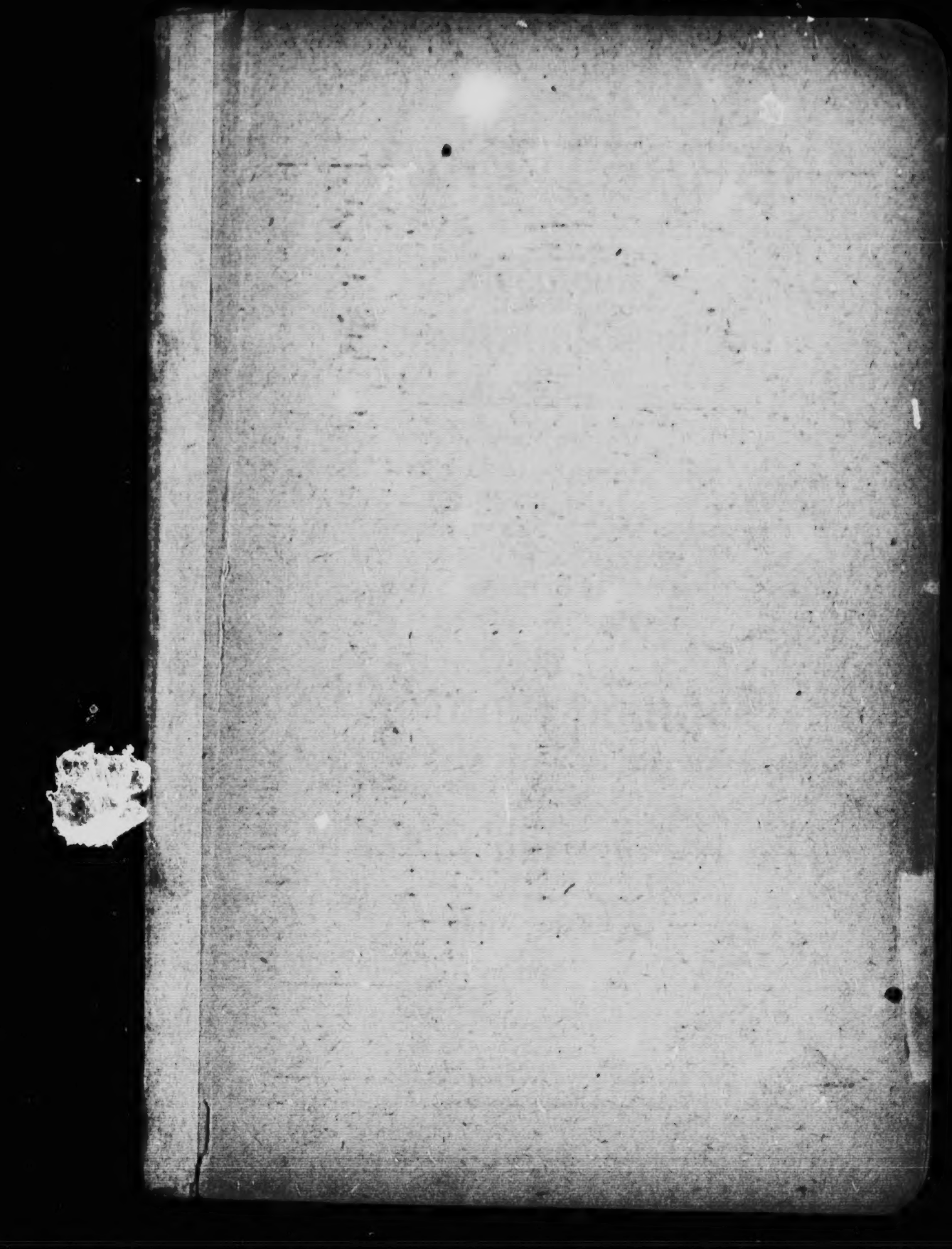
Les images suivantes ont été reproduites avec le plus grand soin, compte tenu de la condition et de la netteté de l'exemplaire filmé, et en conformité avec les conditions du contrat de filmage.

Les exemplaires originaux dont la couverture en papier est imprimée sont filmés en commençant par le premier plat et en terminant soit par la dernière page qui comporte une empreinte d'impression ou d'illustration, soit par le second plat, selon le cas. Tous les autres exemplaires originaux sont filmés en commençant par la première page qui comporte une empreinte d'impression ou d'illustration et en terminant par la dernière page qui comporte une telle empreinte.

Un des symboles suivants apparaîtra sur la dernière image de chaque microfiche, selon le cas: le symbole $\longrightarrow$ signifie "A SUIVRE", le symbole ∇ signifie "FIN".

Les cartes, planches, tableaux, etc., peuvent être filmés à des taux de réduction différents. Lorsque le document est trop grand pour être reproduit en un seul cliché, il est filmé à partir de l'angle supérieur gauche, de gauche à droite, et de haut en bas, en prenant le nombre d'images nécessaire. Les diagrammes suivants illustrent la méthode.





Manuel Pratique

DES

Ingénieurs,
Mécaniciens, Chauffeurs,
Machinistes

ET DE

CEUX QUI DESIRENT ACQUERIR UNE CONNAIS-
SANCE PRATIQUE DE LA THEORIE ET DU
FONCTIONNEMENT DES CHAUDIERES
ET MACHINES A VAPEUR, AP-
PAREILS HYDRAULIQUES
ET ELECTRIQUES

Un traité pratique

En langue française, avec mesure anglaise

PAR

J. A. Bourbonniere

PRIX: \$1.00

1916

IMPRIMERIE MERCANTILE

Imprimeurs et Relieurs

2 Rue Saint-Paul Est

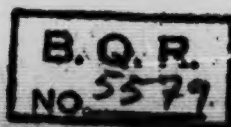
MONTREAL

Enregistré conformément à la loi
du Parlement du Canada, en l'an
mil neuf cent seize, par J. A.
Bourbonnière, Ingénieur Mécani-
cien Diplômé et Inspecteur de
chaudières à vapeur pour la Pro-
vince de Québec, au ministère de
l'Agriculture à Ottawa.

RECEIVED

NOV 12 1916

TJ
289
B68



⋮⋮⋮ PREFACE ⋮⋮⋮

Ce livre est fait spécialement pour le bénéfice des ingénieurs, mécaniciens, chauffeurs, et de toutes personnes ayant charge de machine ou de chaudière à vapeur.

Dans la préparation de cet ouvrage, en langue française, l'auteur a en vue trois buts importants.

Premièrement: De familiariser les intéressés avec les vrais principes de leur profession.

Deuxièmement: De donner autant d'avis et d'informations que possible, pour être sûrement guidé.

Troisièmement: Afin que ceux qui se destinent à ces importantes fonctions puissent obtenir toutes les connaissances voulues dans leur propre langue, tout en conservant la mesure anglaise.

Cet ouvrage n'est pas un livre de théorie,—c'est un **MANUEL PRATIQUE**, le but de l'auteur étant de présenter à ses confrères ce qui leur est absolument nécessaire de connaître pour remplir les fonctions qu'ils se sont choisies.

J. A. BOURBONNIERE,

Ingénieur Mécanicien et
Inspecteur de Chaudières,

827 De Saint-Valier,
MONTREAL.

OFFICIERS DU DEPARTEMENT

EXAMINATEURS :

E. VALIQUET Montréal
R. MARCHAND Montréal

ALP. GUILMETTE

Examineur et Inspecteur
Québec

BUREAU: 41 RUE CRAIG EST, MONTREAL

INSPECTEURS :



Jos. Kay



J. A. Loiseau



A. L. Moulton



O. Lamothe

BUREAU DE L'INSPECTEUR EN CHEF

9 Rue Saint-Jacques, Montréal.



Louis Gnyon

**Inspecteur en Chef des Etablissements Industriels
et des Edifice Publics de la
Province de Québec**



J. A. Bourbonniere
Ingénieur Mécanicien et Inspecteur de Chaudières
de la Province de Québec

LOI

Relative aux Ingénieurs Stationnaires

4 George V, Chapitre 42

(Sanctionnée le 19 Février 1914.)

SA MAJESTE, de l'avis et du consentement du Conseil législatif et de l'Assemblée législative de Québec, décrète ce qui suit :

1. La section et les articles suivants sont insérés dans les Statuts refondus, 1909, après la section sixième du chapitre deuxième du titre septième telle qu'éditée par la loi 4 George V, chapitre 41 :

"SECTION VII

"Des Ingénieurs Stationnaires—

"3866g. La présente section peut être citée sous le titre de "Loi des ingénieurs stationnaires de la Province de Québec" et, à moins que le contexte ne comporte un sens différent, les mots, termes et expressions suivantes ont, pour les fins de la présente section, le sens et la signification suivantes :

1. Les mots "Bureau des Examineurs" ou "examineurs" signifient les examinateurs nommés en vertu de la présente section ;

2. Les mots "installation de la force motrice" comprennent toutes les chaudières à vapeur et conduites à vapeur utilisées pour la production de la force motrice, pour le chauffage d'un établissement ou la production de la vapeur dans un établissement et dont la surface de chauffage excède quinze pieds carrés ;

8 **Loi relative aux Ingénieurs Stationnaires.**

3. Le mot "ministre" indique le ministre des travaux publics et du travail;

4. Les mots "inspecteur en chef" désignent l'inspecteur en chef des établissements industriels et des édifices publics de la province;

5. Les mots "ingénieurs stationnaires" désignent les ingénieurs préposés à une installation de la force motrice.

"3866h. Il est loisible au lieutenant-gouverneur en conseil de nommer un nombre d'examineurs n'excédant pas trois, avec le ou les traitements qu'il lui plaira de fixer.

Le traitement de cet ou de ces examinateurs et leurs frais de voyage sont payés à même le fonds consolidé du revenu.

Les examinateurs ainsi nommés constituent le bureau des examinateurs. Ce bureau est sous le contrôle du ministre.

"3866i. Les examinateurs sont spécialement chargés de faire subir des examens de compétence aux ingénieurs stationnaires ou à ceux qui veulent le devenir et de leur décerner des diplômes de compétence.

"3866j. Le lieutenant-gouverneur en conseil peut faire les règlements qu'il juge nécessaires au bon fonctionnement du bureau, et spécialement pour les fins suivantes:

a. Déterminer le mode d'examen des aspirants;

b. Fixer le chiffre des honoraires à payer et une gradation de diplômes;

c. Edicter toutes autres prescriptions propres à faciliter le travail des examinateurs, et à augmenter l'efficacité du service;

d. Réglementer l'installation de la farce motrice.

Ces règlements entrent en vigueur à compter de leur publication dans la "Gazette Officielle de Québec" et peuvent être modifiés de temps à autre, selon les exigences, et appliquées, soit en tout, soit en partie, dans certaines industries, sur l'ordre du ministre.

"3866k. Toute personne qui enfreint quelque une des dispositions des règlements édictés sous l'empire de la présente section, est passible d'une amende n'excédant pas cent piastres et des frais, et, à défaut de paiement de l'amende et des frais, d'un emprisonnement n'excédant pas trois mois.

"3866l. Les examinateurs doivent faire un rapport annuel au ministre, tenir des registres dans lesquels seront inscrits les noms des ingénieurs qui ont subi leurs examens ainsi que de ceux des aspirants aux examens, et le montant des honoraires perçus. Ils doivent conserver dans leurs archives une copie des examens subis par chaque aspirant.

"3866m. 1. Le programme des examens doit être approuvé par le ministre.

2. L'inspecteur en chef peut requérir les services des inspecteurs des chaudières dans l'intérêt du service, chaque fois qu'il le jugera nécessaire."

3. La présente loi entrera en vigueur le jour de sa sanction.

10 **Loi relative aux Ingénieurs Stationnaires.**

**Loi amendant la loi 4 George V, chapitre 42,
relativement aux Ingénieurs Stationnaires.**

Sanctionnée le 16 mars 1916.

Sa Majesté, de l'avis et du consentement du
Conseil Législatif et de l'Assemblée Législative
de Québec, décrète ce qui suit :—

1.—L'article suivant est inséré dans les statuts refondus, 1909, après l'article 3866m, tel qu'édicte par la loi 4 George V, chapitre 42, section 1 :

“3866n.—1. Nonobstant toute loi à ce contraire, soit générale, soit spéciale, ou toute ordonnance ou résolution, ou tout règlement, adopté en vertu d'icelle par une municipalité, tout ingénieur stationnaire qui s'est conformé à la présente section, a subi son examen devant le bureau des examinateurs ou devant les examinateurs et a obtenu un certificat de compétence, n'est pas tenu de subir aucun autre examen ni d'obtenir aucune licence ou certificat de compétence d'aucune autorité municipale.

2. Restent sans effet et, sont abrogées, les dispositions incompatibles avec le présent article, et une municipalité ne peut s'en prévaloir d'une façon quelconque, pour exiger un examen, une licence ou un certificat de compétence dans le but de qualifier une personne comme préposée à une installation de la force motrice.

2. La présente loi entrera en vigueur le jour de sa sanction.

Règlements

Concernant l'examen des Ingénieurs Stationnaires.

1. Nul ne peut être admis à l'examen à moins d'être sujet britannique ou d'avoir résidé au Canada au moins durant un an. Tout certificat peut être révoqué ou suspendu par le Ministre, sur la recommandation du bureau des examinateurs.

2. Les ingénieurs, détenteurs de diplômes de compétence, devront continuer à s'enregistrer au bureau des examinateurs chaque année, avant le premier jour de mai, sur une formule imprimée fournie par le bureau, et tout ingénieur stationnaire négligeant ou omettant cette formalité n'aura pas droit de continuer à avoir charge d'une installation de la force motrice à moins d'une permission spéciale du bureau.

3. Aucune personne, ne possédant le certificat requis par la loi, ne pourra contrôler ou prendre charge d'une installation de la force motrice, sauf dans un cas d'urgence, et cela, pour une période n'excédant pas trente jours.

4. Les examinateurs pourront accorder un diplôme provisoire, pour une période n'excédant pas un an, à toute personne munie d'un certificat d'ingénieur stationnaire émis par un bureau d'examineurs ou toute autre autorité légalement constituée dans quelque une des autres provinces du Canada.

5. Les diplômes devront toujours être affichés bien en vue dans la chambre de la chaudière ou celle du moteur dans laquelle le titulaire

est employé, et toute omission de faire l'affichage du diplôme constituera une preuve "prima facie" du manque de qualification.

6. Ces règlements n'affectent pas les personnes chargées du soin d'une installation de la force motrice de moindre capacité que celle mentionnée dans le paragraphe deux de l'article 3866g de la loi.

Sont aussi exempts de l'application des règlements les personnes en charge des locomotives, des installations de la force motrice dans les bateaux à vapeur, non plus que dans les beurreries et fromageries.

Sont aussi exempts de l'application des règlements les constructeurs de moteurs ou entrepreneurs d'installation de la force motrice, ainsi que ceux qui sont employés à éprouver ou installer des chaudières.

7. Tout membre du bureau des examinateurs, sur présentation d'une autorisation par écrit signée par le Ministre, peut entrer partout où il a raison de croire qu'il y a une installation de la force motrice, et faire toute inspection nécessaire afin de lui permettre de s'assurer si les prescriptions de la loi sont observées.

8. Excepté dans le cas prévu par le paragraphe 3 des règlements, toute personne opérant une installation de la force motrice, comme ingénieur en charge et non munie du diplôme requis par la loi, et toute personne qui l'emploie ou lui permet de fonctionner dans cette capacité, se rend passible de la pénalité prescrite par l'article 3866k de la loi des ingénieurs stationnaires.

9. Les inspecteurs des établissements industriels et des édifices publics de Québec pourront faire partie du bureau des examinateurs, afin d'aider à la mise en vigueur de la loi. Ils devront signaler aux examinateurs toutes les contraventions qui viendront à leur connaissance, et donner toutes les informations qu'ils pourront avoir concernant la conduite et les connaissances techniques des personnes possédant ou aspirant à obtenir un diplôme d'ingénieur.

10. L'article 36 du règlement concernant l'inspection des chaudières à vapeur visant l'examen qui pourrait être fait par les inspecteurs de chaudières attachés au département de l'inspection des Etablissements Industriels est annulé, et les inspecteurs de chaudières devront se conformer aux instructions qui leur seront données par l'inspecteur en chef, quant à ce qui regarde l'examen des ingénieurs et chauffeurs de leur division d'inspection.

11. Il est formellement interdit aux inspecteurs de chaudières employés par des compagnies d'assurance de décerner des diplômes aux ingénieurs stationnaires.

Examens

12. Toute personne qui aspire à prendre la charge d'une installation de la force motrice dans la province de Québec, doit adresser une demande au bureau (une formule lui sera transmise sur demande), informant les examinateurs qu'elle désire être examinée afin d'obtenir un certificat.

Pour subir l'examen, l'aspirant doit :

(a) Etre âgé d'au moins vingt et un ans révolus ;

(b) Fournir des renseignements sur la longueur du temps qu'il a travaillé comme ingénieur, assistant, chauffeur ou graisseur, sous la surveillance d'un ingénieur compétent ;

(c) Donner au bureau des informations satisfaisantes sur sa conduite et sa sobriété ;

(d) Répondre correctement à au moins 60 pour cent des questions soumises ;

(e) Payer un honoraire d'admission au moment où la demande d'examen est formulée (cet honoraire n'est pas rendu à l'aspirant dans le cas où il échouerait à ses examens).

Les examens consistent à répondre à des questions touchant la construction et le fonctionnement des moteurs, chaudières à vapeur, appareils hydrauliques et électriques. Les questions d'examens ne seront fournies qu'au moment même des examens et ne seront pas envoyées aux aspirants par la malle.

Les examens seront faits par écrit et seront conservés dans le département, mais dans le cas où l'aspirant n'a pas encore deux années d'expérience (et dans le cas de tout autre aspirant que les examinateurs décideront d'examiner ainsi), l'examineur examinera oralement l'aspirant sur les questions présentées dans les papiers d'examen. Il pourra exiger que l'aspirant démontre ses connaissances du fonctionnement de la force motrice, dans la chambre même du moteur ou celle de la chaudière.

Dans le cas de non-réussite à passer avec satisfaction ces examens, l'aspirant ne pourra se présenter de nouveau aux examens qu'après l'expiration de quatre vingt-dix jours à compter de la date de l'examen antérieur.

13. Les aspirants peuvent être examinés moyennant avis en tout temps durant les heures de bureau, au bureau des examinateurs ou en tout autre lieu qui pourra être fixé.

Les examinateurs pourront faire des examens trois fois par année dans les cités suivantes: Montréal, Québec, Hull, Sherbrooke, Saint-Hyacinthe et Trois-Rivières, ou ailleurs sur l'ordre du Ministre. Les dates d'examen seront fixées par les examinateurs, et un avis à cet effet sera transmis aux aspirants demeurant dans le district les informant du lieu et de la date des examens.

14. Les examinateurs devront formuler un programme d'examen et le soumettre au Ministre des Travaux Publics et du Travail. Ils pourront, sous la direction de l'inspecteur en chef, préparer les divers documents, les cédules, les certificats et toutes autres formules nécessaires pour le bon fonctionnement de leur bureau.

Diplômes

15. Les diplômes ne sont valables qu'à partir du 1er juillet au 30 juin suivant.

Tout ingénieur qui néglige ou manque de renouveler son certificat, ne pourra pas continuer à faire fonctionner une installation de la force motrice.

Tout porteur de certificat ayant l'intention

de renouveler son certificat devra s'inscrire au bureau des examinateurs pas plus tard que le 1er juillet de chaque année, sur une formule qui lui sera remise.

Un porteur de diplôme qui ne sera pas inscrit au bureau le 1er octobre suivant, n'obtiendra un renouvellement qu'en payant la somme de cinq dollars.

Dès la réception de son diplôme, l'ingénieur auquel il a été accordé devra signer son nom dans l'espace réservé à cet effet sur le diplôme, et il devra toujours le tenir affiché bien en vue dans la chambre du moteur ou celle de la chaudière.

Les Permis

16. Tout ingénieur porteur d'un diplôme d'ingénieur émis par les autorités d'une autre province du Dominion du Canada, qui, après avoir fourni des preuves de sa sobriété et de sa bonne conduite et avoir payé l'honoraire de un dollar au bureau des examinateurs, pourra obtenir un permis pour prendre charge de l'installation de la force motrice pour un an à partir de la date de son émission. Après cette date, l'ingénieur devra subir l'examen prescrit par la loi afin d'obtenir le diplôme qui lui permettra de faire fonctionner les appareils de la force motrice en vertu de la loi des ingénieurs stationnaires de la province de Québec.

Honoraires

17. L'honoraire pour examen (le diplôme inclus, s'il est accordé) pour la qualification d'un ingénieur de la première classe qui se des-

tine à l'inspection des chaudières à vapeur, soit pour le Gouvernement ou soit pour le compte des compagnies privées, sera de vingt-cinq dollars.

L'honoraire pour tout ingénieur de la première classe sera de quinze dollars.

L'honoraire pour le diplôme de la deuxième classe sera de dix dollars.

L'honoraire pour le diplôme de la troisième classe sera de cinq dollars.

L'honoraire pour le diplôme de quatrième classe sera de deux dollars.

Renouvellement

L'honoraire pour le renouvellement des diplômes de première classe sera de trois dollars. Celui de deuxième classe sera de deux dollars. Pour la troisième classe, un dollar et pour tout ingénieur de quatrième classe cinquante centins.

L'honoraire pour le renouvellement d'un diplôme, quand un candidat a négligé de s'enregistrer au 1^{er} juillet, sera de cinq dollars.

L'honoraire pour l'émission d'un diplôme en duplicata sera de un dollar.

L'honoraire pour l'émission d'un permis sera de un dollar. La première classe permet de prendre charge d'une force motrice de 400 chevaux-vapeur et au-dessus; la deuxième classe de 400 à 180; la troisième classe de 180 à 50; la quatrième classe, au-dessous de 50.

Annulation des diplômes

18. Les diplômes peuvent être annulés pour les raisons suivantes :

(a) Si le porteur a des habitudes d'intempérance ou fait usage de drogues ;

(b) S'il perd la raison ou devient physiquement incapable ;

(c) S'il se montre incompetent ou coupable de négligence grossière dans l'exécution des devoirs de sa charge ;

(d) S'il a obtenu un certificat par fraude ou sous de fausses représentations ;

(e) S'il permet qu'un autre se serve de son diplôme.

Dans le cas où un diplôme a été volé, perdu ou détruit, un double est émis à l'intéressé, sur présentation d'une déclaration appuyée de preuves satisfaisantes aux examinateurs de la de la vérité des faits avancés.

19. Les honoraires, ainsi que les amendes imposées par les tribunaux pour toute contravention à la loi et aux règlements seront perçus par l'inspecteur en chef et payés au trésorier de la province.

Chambre du Conseil Exécutif,

Québec, 6 Mars, 1915.

Présent :

Le Lieutenant-Gouverneur en Conseil.

Il est ordonné que l'article 17, des règlements faits en vertu de l'article 3866j / Geo. V., Ch. 42), de la loi des Ingénieurs Stationnaires de la Province de Québec, soit amené en ajoutant à la fin du dit article la clause suivante :

“ Les aspirants au diplôme de quatrième classe ne possédant pas les connaissances requises pour passer leurs examens à la satisfaction des Examineurs, seront assimilés aux chauffeurs et ne pourront en aucun cas exercer les fonctions d'ingénieurs stationnaires de la force motrice que sous la surveillance et le contrôle d'un ingénieur possédant le diplôme requis par la loi et les règlements.

“ Cependant, dans un cas d'urgence, les examinateurs pourront autoriser un aspirant dont l'examen n'aura pas été satisfaisant à prendre charge d'une chaudière pour une période n'excédant pas 30 jours.

“ Un certificat de chauffeur pourra aussi être accordé par les examinateurs à toute personne capable de répondre avec satisfaction aux questions qui pourraient lui être posées, soit par un des examinateurs, soit par des Inspecteurs provinciaux des chaudières, désignés à cette fin par l'inspecteur en chef; dans ce dernier cas, rapport devra être fait aux examinateurs qui seuls, ont le droit d'émettre des certificats.

“ Le certificat ainsi émis ne sera valable que pour un an, et permettra au titulaire de prendre charge d'une chaudière à vapeur de pas plus de cent forces de chevaux-vapeur.

“ Les honoraires seront les mêmes que pour le diplôme d'ingénieur de quatrième classe, soit, \$2.00 pour le premier examen et cinquante centins pour le renouvellement annuel.

“A. MORISSET,

“ Gaffier Conseil Exécutif.”

Règlements

Concernant l'Inspection des Chaudières à
Vapeur, Soupapes de Sécurité,
Manomètres, etc.

Approuvés par Son Honneur le Lieutenant-Gouverneur, sous l'autorité de l'acte 57 Victoria, chapitre 30, et ses amendements, par les arrêtés en conseil No. 375, du 19 juillet 1894; No. 183, du 28 mars 1907, et No. 231, du 26 avril 1907.

1. L'inspecteur doit s'assurer par examen et par épreuve hydrostatique, si cela est nécessaire, que la chaudière est faite de matériaux sains et sans défaut; la limite de la pression ne doit pas excéder 150 lbs. par pouce carré si elle est en tôle de fer de 190 lbs. par pouce carré si elle est en tôle d'acier.
2. Avant de soumettre une chaudière à la pression hydrostatique, elle doit être ouverte; les portes du trou d'homme et les plaques de la vidange doivent être enlevées, le dehors et le dedans de la chaudière nettoyés et balayés, etc., et toutes précautions doivent être prises pour faire un examen satisfaisant et effectif.
3. Dans le cas d'épreuve non satisfaisante, les défauts doivent être réparés et la chaudière éprouvée de nouveau.
4. En soumettant les chaudières en tôle de fer à l'épreuve hydrostatique, l'inspecteur prendra la pression de cent livres par pouce carré pour maximum de pression permise comme force motrice pour une chaudière neuve de quarante-deux pouces de diamètre, faite du

meilleur fer affiné, d'au moins un quart de pouce d'épaisseur, de la meilleure manière; et il établira la pression effective de toutes les chaudières en fer, qu'elles soient d'un moindre ou d'un plus grand diamètre, d'après leur force comparativement à cette règle; et dans tous les cas, l'épreuve excèdera la pression effective permise dans la proportion de cent cinquante à cent livres, et la température de l'eau dont il sera fait usage dans les épreuves n'excèdera pas soixante degrés Fahrenheit.

5. En soumettant les chaudières faites en tôle d'acier à l'épreuve hydrostatique, l'inspecteur prendra la pression de cent vingt-cinq livres par pouce carré pour maximum de la pression permise comme force motrice pour une chaudière neuve de quarante-deux pouces de diamètre, faite de la meilleure qualité de tôle d'acier, d'au moins un quart de pouce d'épaisseur, les trous des rivets devant être percés en place, les plaques étant ensuite séparées et les bavures ébarbées, les sutures longitudinales de la chemise étant assujéties au moyen de bandes d'acier bout-à-bout coupées en travers du grain de la tôle, et chacune de cinq huitièmes de l'épaisseur des plaques qu'elles couvrent, et tous les ourlets des plaques étant au moins à double rangs de rivets et ayant pour le moins soixante-dix pour cent de la force de la tôle solide, et toutes les surfaces planes devant être étayées de la meilleure manière et toutes les sutures à doubles rangs de rivets; et il établira la pression effective de toutes les chaudières en acier ainsi faites, qu'elles soient

d'un moindre ou d'un plus grand diamètre, d'après leur force comparativement à cette règle; et dans tous ces cas l'épreuve excèdera la pression effective permise pour ces chaudières dans la proportion de cent quatre-vingt-dix à cent vingt-cinq livres, et la température de l'eau dont il sera fait usage dans les épreuves n'excèdera pas soixante degrés Farenheit.

6. Si un inspecteur est d'opinion qu'une chaudière, qu'elle soit en tôle de fer ou d'acier, ne peut supporter avec sûreté, à cause de sa construction ou des matériaux dont elle est faite, une pression effective aussi élevée que celle ci-dessus spécifiée pour chaque espèce de chaudière respectivement, il pourra, pour les raisons qu'il devra spécialement énoncer dans son certificat, fixer la pression effective de la chaudière à moins des deux tiers de la pression d'épreuve.

7. Les règles qui précèdent seront suivies dans tous les cas, à moins que les proportions des chaudières par rapport aux cylindres, ou quelque autre chose, ne fassent voir manifestement que l'application en serait injuste, auquel cas l'inspecteur pourra déroger à ces règles s'il le peut faire avec sûreté, mais en aucun cas, la pression effective permise n'excèdera la proportion ci-dessus, calculée d'après l'épreuve hydrostatique.

8. La pression effective externe qui pourra être permise sur les foyers cylindriques et les carneaux en fer lisse soumis à cette pression, lorsque les joints longitudinaux sont sou-

dés ou faits sous bandes bout-à-bout, sera déterminée d'après la formule suivante:—

Le produit de 90,000 multiplié par le carré de l'épaisseur de la tôle en pouces,—divisé par la longueur du carneau ou du fourneau en pieds plus 1, multiplié par le diamètre en pouces, sera la pression effective permise par pouce carré en livres,—pourvu qu'elle ne dépasse pas celle donnée par la formule suivante:—

Le produit de 8,000 multiplié par l'épaisseur de la tôle en pouces, divisé par le diamètre du fourneau ou du carneau en pouces, sera la pression effective permise par pouce carré en livres;

La longueur du fourneau que l'on prendra pour la première formule sera la distance comprise entre les anneaux, si le fourneau est fait avec des anneaux; et celle des deux formules qui donnera la pression la plus basse, sera celle par laquelle l'inspecteur devra se guider.

9. Sur les surfaces planes, la pression effective ne dépassera pas six mille livres pour chaque pouce carré effectif de l'air du profil des entretoises qui les supportent.

La pression qui sera autorisée sur les plaques formant des surfaces planes sera celle déterminée par la formule suivante:—

$$\frac{C \times (T - 1)^2}{S - 6} = \text{Pression effective en livres par pouce carré, dans laquelle}$$

T=L'épaisseur de la tôle en seizièmes de pouce;

S=La surface supportée en pouces carrés;

$C=100$. Mais lorsque les plaques sont exposées au choc de la chaleur ou de la flamme, et que la vapeur seule est en contact avec les plaques du côté opposé, C sera réduit à 50.

10. Pour s'assurer de la force et de l'état d'une chaudière, l'inspecteur pourra, s'il le juge nécessaire, y faire percer des trous et pourra aussi demander qu'on lui fournisse les renseignements relatifs à sa construction intérieure qui lui permettent de juger exactement de sa force de résistance.

11. Dans aucun cas, un certificat ne sera donné pour une chaudière lorsque les plaques en auront été forcées par des fiches rabattues pour ramener les uns sur les autres les trous des plaques.

12. Les trous d'homme seront renforcés au moyen d'anneaux compensateurs au moins de la même aire de profil que la plaque coupée, et dans aucun cas ces anneaux ne seront d'une épaisseur moindre que les plaques auxquelles ils sont attachés,—et les axes les plus courts de ces couvertures dans les enveloppes de chaudières cylindriques devront être placés longitudinalement.

13. Quand des barres ou des cornières de fer seront employées pour soutenir le ciel du fourneau d'une chaudière, les trois cinquièmes de la pression effective admissible sur le ciel seront soutenus par des tirants partant de l'enveloppe de la chaudière et fixés au plafond.

14. Les chaudières dans lesquelles les sutures longitudinales de l'enveloppe cylindrique ne

sont qu'à simple rang de rivets, au lieu d'être à doubles rangs, seront sujettes à une réduction sur la pression effective admissible pour une chaudière de la meilleure construction (telle que prescrite dans les numéros quatre et cinq des présents règlements), et le maximum de pression ne devra pas excéder, dans les chaudières construites de cette manière, quatre-vingts livres par pouce carré au lieu de cent livres ou cent vingt-cinq livres, comme il est dit dans les dits numéros quatre et cinq des présents règlements.

15. Aucune chaudière ne devra être faite de tôle à chaudière, soit en fer soit en acier, qui n'aura pas été estampée de la marque ou du nom du fabricant, et aucun certificat ne sera délivré pour une chaudière faite en entier ou en partie de tôle ne portant pas une pareille marque; et avant qu'un certificat puisse être délivré pour une chaudière, le fabricant devra fournir à l'inspecteur, si celui-ci l'exige, une déclaration du nom du fabricant, de la tôle employée, de la qualité de celle-ci et de la qualité de tous les matériaux employés dans la confection de la chaudière.

16. Pendant la confection de toute chaudière à vapeur en cette Province, l'inspecteur des établissements industriels du district pourra la faire inspecter, et, en tout temps pendant cette confection, l'inspecteur des chaudières à vapeur aura accès à la chaudière.

17. Aucune chaudière ni aucun tuyau ne seront approuvés s'ils sont faits en entier ou en partie de mauvais matériaux, ou s'ils sont dan-

gereux à cause de leur forme, des défauts de l'ouvrage, de leur détérioration par l'usage, de leur vétusté, ou par toute autre cause.

Soupapes de sûreté, Manomètres, etc.

18. Tout inspecteur qui inspectera, visitera ou examinera les chaudières ou appareils à vapeur, devra s'assurer que les soupapes de sûreté sont de dimensions convenables, en nombre suffisant, d'un jeu facile et en bon état de service, et qu'elles sont chargées de manière à s'ouvrir à la hauteur ou au-dessous de la pression effective autorisée.

19. Les robinets et soupapes des chaudières seront solidement faits, et dans aucun cas ils ne devront être fixés aux chaudières par des vis dans la tête, à moins que, pour plus de sûreté, il ne soit posé des brides boulonnées en outre de l'attache sus-mentionnée.

20. Nulle soupape, dans quelque circonstance que ce soit, ne devra jamais être chargée ou manoeuvrée de manière à ce qu'une chaudière soit soumise à une pression plus forte que celle permise par l'inspecteur lors de la dernière inspection.

21. Les soupapes seront éprouvées par un inspecteur avant d'être employées; et nul inspecteur ne délivrera de certificat à moins que la chaudière, ou chacune des chaudières, s'il y en a plus d'une, ne soit munie d'une soupape de sûreté.

22. Chaque soupape de sûreté posée ou attachée à une chaudière après l'adoption de ce règlement, aura un jeu au moins égal à un

quart de son diamètre; les ouvertures d'estimées au passage de la vapeur, en entrant ou en sortant de la soupape, auront une aire au moins égale à celle de la soupape, de même que le tuyau de décharge de la vapeur, et le tiroir de la soupape aura un tuyau de décharge de trop-plein; si le levier d'une soupape de sûreté à levier n'a pas une douille en cuivre, sa goupille sera en cuivre; l'on ne permettra pas de laisser travailler fer sur fer; chaque soupape de sûreté sera munie d'un levier à engrenage, de manière qu'elle puisse être manoeuvrée à bras soit de la chambre de la machine ou du foyer.

23. L'aire de toute soupape de sûreté ou l'aire collective de toutes les soupapes de sûreté d'une chaudière faite ou posée après l'époque susdite, ne sera pas inférieure à un demi-pouce carré pour chaque pied carré de la surface de grille dans ou sous la chaudière.

24. Il sera placé, dans un lieu apparent et d'un accès facile, un manomètre convenablement construit, qui indiquera en tout temps la pression exacte de la vapeur dans la chaudière.

25. Une marque très apparente devra indiquer sur l'échelle du manomètre la limite que la pression effective ne devra pas dépasser.

26. Chaque chaudière sera munie d'un indicateur convenable, capable d'indiquer le niveau de l'eau dans la chaudière en tout temps.

27. Si l'inspecteur des chaudières à vapeur est satisfait, il délivrera un certificat en triplicata suivant la forme réglementaire.

28. Toute dispute ou contention entre le propriétaire de chaudières à vapeur et l'inspecteur des chaudières à vapeur sera réglée par l'inspecteur en chef des manufactures; mais on pourra en appeler de sa décision au Ministre des Travaux Publics et du Travail.

29. L'inspecteur des chaudières à vapeur devra donner, chaque fois qu'il en sera requis par l'inspecteur en chef des établissements industriels, copie de tous certificats d'inspection de chaudières qu'il aura délivrés.

30. Nul inspecteur ne pourra donner un certificat s'il est intéressé directement ou indirectement dans la construction ou la vente des chaudières à vapeur à examiner, ou employé pour le patron qui fait inspecter ses chaudières.

31. L'inspection des chaudières à vapeur et conduites-vapeur et moteurs, dans les fabriques de beurre et de fromage, ne sera obligatoire que tous les deux ans, et le coût de telle inspection ne devra pas excéder deux piastres et cinquante centins pour chaque établissement.

32. La Province sera divisée par districts pour les fins de l'inspection des chaudières à vapeur. Cette division sera faite soit par le Ministre des Travaux Publics et du Travail soit par l'inspecteur en chef des établissements industriels. Chaque inspecteur de chaudières à vapeur sera muni d'une carte signée par l'inspecteur en chef des établissements industriels, indiquant les comtés situés dans son district d'inspection.

33. Le coût de l'inspection d'une chaudière à vapeur dont la surface de chauffage ne dépassera pas quinze pieds carrés, sera de \$2.50; le coût de l'inspection d'une chaudière à vapeur dont la surface de chauffage dépassera quinze pieds carrés sera de \$5.00.

34. Les inspecteurs de chaudières à vapeur seront tenus de faire l'inspection annuelle de toutes les chaudières à vapeur des établissements industriels situés dans leurs districts respectifs, sauf les chaudières des fabriques de beurre et de fromage, lesquelles ne devront être inspectées que tous les deux ans.

35. Les inspecteurs de chaudières à vapeur devront donner avis de leur visite aux industriels dix jours avant de se rendre sur les lieux. Lorsqu'un industriel négligera de préparer sa chaudière pour l'inspection, ou que, pour des causes dont l'inspecteur ne peut être tenu responsable, l'inspection de la chaudière ou des chaudières devra être remise, l'inspecteur aura le droit à une indemnité de la part du patron pour ses dépenses de voyage.

Programme des Examens

022

Ingénieurs Stationnaires, devant servir de base à la préparation des questionnaires et cédules nécessaires pour l'examen des ingénieurs sous l'autorité de la Loi des Ingénieurs Stationnaires de Québec.

Article 3866m. — Le programme des examens doit être approuvé par le Ministre. Voir art. 14, des règlements, etc.

Ingénieur de quatrième classe et chauffeur

Le chauffeur est tenu de connaître la manière de chauffer économiquement et aussi intelligemment que possible, sans faire trop de fumée. Il doit être familier avec l'usage des moyens d'alimentation des valves, robinets et injecteurs servant à maintenir le niveau de l'eau nécessaire au bon fonctionnement de la chaudière. Il doit aussi connaître l'usage du manomètre, du verre indicateur et de la soupape de sûreté, et posséder une assez bonne vue pour lire ces appareils. Il doit savoir comment nettoyer la chaudière et exercer de la vigilance pour prévenir tout accident ou incendie et obéir scrupuleusement aux ordres qu'il aura reçus de son supérieur.

Ingénieur de la quatrième classe

L'ingénieur de la 4^{ième} classe, en outre des connaissances requises d'un bon chauffeur, devra connaître d'une façon tout au moins élémentaire le fonctionnement d'une machine à

vapeur, son entretien, mise en marche et arrêt, ainsi que les soins à donner aux appareils d'alimentation aux pompes, tuyautage et connexions diverses. Il devra être familier avec la manipulation et la réparation des courroies, des appareils d'embrayage et de la lubrification des machines à vapeur, des arbres et de toute autre machine de l'établissement. Il devra avoir chauffé durant deux années seul en charge, au moins un an sous le contrôle d'un ingénieur diplômé.

Ingénieur de la troisième classe

L'aspirant au diplôme de la 3ème classe devra avoir 21 ans révolus et devra posséder les mêmes états de service qu'un ingénieur de 4ème classe ou avoir servi un apprentissage de trois ans dans un atelier de construction des machines à vapeur, ou bien avoir travaillé comme compagnon dans un atelier de construction ou de réparations de ces machines. Il devra pouvoir faire une description des chaudières, la manière de les étayer, les réparer et les munir des appareils et accessoires. Il devra savoir comment ligner une machine à vapeur, ajuster ses excentriques, ajuster les tiroirs de soupape, ainsi que les pompes et le manomètre, et connaître enfin la cause de tout dérangement de ces appareils et les moyens d'y remédier. Il devra en outre avoir des connaissances élémentaires dans l'installation de l'électricité, de l'entretien des ascenseurs et des accessoires de la transmission du pouvoir de la fabrique ou de l'usine où il est employé. L'ingénieur de

3ème classe devra savoir lire et écrire le français ou l'anglais, et connaître les premières règles de l'arithmétique.

Ingénieur de la deuxième classe

L'ingénieur de la 2ème classe devra posséder les mêmes états de service et le même degré d'instruction requis d'un ingénieur de la 3ème classe. Il devra pouvoir faire un tracé d'une chaudière et d'une machine à vapeur et pouvoir expliquer les principes du fonctionnement de ces appareils, faire des devis des différentes parties de ces appareils en détail. Il devra connaître à fond l'ajustement des soupapes et des pompes et pouvoir décrire sommairement les différents types de chaudières, leur installation pratique, les lois qui régissent la résistance des plaques et des joints, ainsi que la distribution de la force motrice dans l'établissement. Il devra connaître aussi les meilleurs moyens de combattre les dépôts et les incrustations dans les chaudières, les entretenir en bon ordre et pouvoir en un mot contrôler intelligemment et aussi économiquement que possible l'installation de la force motrice dont on lui a confié la direction. Il devra, à temps utile, instruire les chauffeurs et ingénieurs sous ses ordres, afin de pouvoir contribuer à leur avancement dans la connaissance de leur métier.

L'ingénieur de première classe

L'ingénieur de la 1ère classe devra posséder les mêmes états de service et le même degré d'instruction requis d'un ingénieur de la 2ème classe. En plus, l'aspirant au diplôme d'ingé-

nieur de la 1^{ère} classe devra pouvoir calculer la tension directe, la force de torsion et la force de courbure des barres rectangulaires et rondes soumises à certaines charges. Il devra pouvoir calculer l'air des soupapes de sûreté d'après les dimensions données des chaudières, la capacité voulue des pompes d'alimentation et la force d'une machine d'après le diagramme de son fonctionnement. Il devra pouvoir calculer le diagramme fourni par l'indicateur et être familier avec les problèmes de la condensation de la vapeur, le surchauffage et l'expansion des métaux. Il devra connaître les compresseurs à air et les machines à ammoniacque, ainsi que les dynamos des types ordinaires. Il devra aussi connaître les volumes relatifs de la vapeur à diverses températures de pression, les parties constituantes chimiques de la houille et la quantité d'air nécessaire pour sa combustion. Il devra connaître la condensation de surface et le travail de la vapeur par dilatation et pouvoir faire une épure de n'importe quelle partie de la machine. Ses connaissances en fait d'arithmétique devront s'étendre à l'extraction des racines carrées, et le mesurage des superficies et des solides.

**Ingénieur de première classe se destinant à
l'inspection des chaudières**

L'aspirant au diplôme de première classe qui se destine à l'inspection des chaudières soit pour une compagnie d'assurance, une corporation ou pour tout autre corps public ne devra pas être âgé de moins de 24 ans et connaissant

suffisamment le français et l'anglais pour pouvoir converser avec les ingénieurs, chauffeurs des établissements industriels.

En outre des connaissances requises d'un ingénieur de la première classe, l'aspirant devra avoir une connaissance complète des prescriptions de la loi des établissements industriels et des édifices publics concernant l'inspection des chaudières à vapeur dans la Province de Québec et être familier avec tous les types de chaudières en usage dans la dite province.

Approuvé par l'Hon. L. A. Taschereau,
Ministre des Travaux Publics et du Travail,
le 17 Mars 1915.

Avis aux aspirants

Tout aspirant ne possédant pas l'instruction nécessaire pour répondre aux questions par écrit aura le droit de retenir les services d'une autre personne (pas un ingénieur) capable d'écrire ces réponses. Dans le cas où l'aspirant n'aurait personne pour l'assister, l'examineur pourra écrire les réponses du candidat ou désigner une personne pour cette fin.

Les candidats recevront un avis de convocation du bureau des examinateurs et devront se présenter ponctuellement à l'heure fixée pour l'examen. Les aspirants devront obéir aux règles faites par les examinateurs concernant la bonne tenue et le décorum des aspirants durant l'examen. Il ne sera pas toléré de discussions, de récriminations ou d'actes d'insolence

dans les bureaux des examinateurs, et ceux-ci auront le droit de remettre les examens ou retenir le diplôme de tout aspirant dont la conduite laisserait à désirer durant les séances.

Interprétation à donner aux Articles de la Loi et des Règlements

Art. 6.—L'exemption accordée aux ingénieurs de locomotives mentionnée dans l'article 6 des règlements ne s'applique qu'aux ingénieurs au service des compagnies de chemins de fer. Les ingénieurs de locomotives dans les chantiers de construction, usines ou autres entreprises manufacturières sont assimilables aux ingénieurs désignés dans la Loi des Ingénieurs Stationnaire de Québec.

Art. 8.—Il est facultatif aux Examineurs de servir un avis de dix jours aux ingénieurs propriétaires de manufactures qui contredisent à la loi avant de prendre des procédures.

Art. 12.—(a) L'aspirant au diplôme de la quatrième classe devra avoir travaillé pendant un an comme chauffeur sous un ingénieur diplômé ou deux ans seul en charge.

L'aspirant au diplôme de la troisième classe devra avoir travaillé au moins un an sous un ingénieur de la deuxième classe au moins ou sinon avoir été seul en charge d'une machine à vapeur deux ans. L'aspirant au diplôme de la deuxième classe devra avoir travaillé au moins un an sous un ingénieur de la deuxième classes ou avoir été seul en charge d'une machine à

vapeur nécessitant un diplôme de troisième classe durant deux ans.

L'aspirant au diplôme de la première classe devra avoir eu au moins un an d'expérience comme ingénieur de la seconde classe, ou avoir été deux ans seul en charge d'une machine à vapeur dont la surveillance nécessite un diplôme de la deuxième classe.

L'aspirant au diplôme d'Inspecteur de chaudière devra avoir pratiqué comme ingénieur de la première classe durant trois ans.

Toute personne ayant eu au moins trois ans d'expérience pratique comme mécanicien-monteur dans un atelier de construction ou de réparation de machines à vapeur ou de chaudières aura droit d'aspirer au diplôme d'ingénieur de la troisième classe.

Règlements concernant l'inspection des Chaudières à vapeur.

Extraits des Statuts Refondus de 1909, concernant l'inspection des chaudières à vapeur

6.—De l'inspection des chaudières à vapeur, etc

“3840. L'inspection des chaudières à vapeur et moteurs dans l'établissement, ainsi que des conduites de vapeur doit être faite conformément aux règlements édictés par le lieutenant-gouverneur en conseil à ce sujet, par un inspecteur qui est porteur d'un certificat de capacité, délivré par des examinateurs nommés par le lieutenant-gouverneur en conseil, et auquel un district d'inspection a été assigné par

le ministre ou par l'inspecteur en chef. Les honoraires de chaque tel inspecteur sont fixés par le lieutenant-gouverneur en conseil.

L'inspection peut aussi être faite par tout inspecteur d'une compagnie d'assurance contre les accidents, légalement constituée en corporation et faisant affaires dans la province, pourvu que ces chaudières à vapeur ou moteurs soient alors assurés par cette compagnie et pourvu que l'inspecteur soit porteur d'un certificat, tel que ci-dessus requis.

Les chefs d'établissement doivent fournir tous les moyens et toutes les facilités nécessaires à une inspection efficace.

Les chaudières à vapeur doivent être construites dans les meilleures conditions possibles de sécurité, et offrir, dans leur construction, tous les moyens nécessaires pour en faire avantageusement l'inspection.

“3852. Tout chef d'établissement qui néglige de faire faire l'inspection de ses chaudières à vapeur et conduites de vapeur conformément à la loi et aux règlements établis à ce sujet, ou qui s'oppose à cette inspection, ou ne fournit pas les moyens et facilités nécessaires à une inspection efficace, est passible d'une amende n'excédant pas cent piastres et d'un emprisonnement n'excédant pas six mois à défaut de paiement.

“3853. Tout mécanicien ou patron qui permet en quelque temps que ce soit que la pression de la vapeur à laquelle la chaudière est soumise excède le degré fixé par son certificat,

ou altère, cache ou dispose le manomètre d'une manière à empêcher de voir et constater le degré réel de pression de la vapeur, encourt une amende de deux cents piastres pour chaque contravention, et un emprisonnement de six mois à défaut de paiement.

“3854. Lorsqu'un établissement n'est pas tenu conformément aux dispositions de la présente section et des règlements faits sous son empire, le tribunal, en sus des pénalités auxquelles le patron est sujet, peut dans les délais qu'il fixe, donner ordre à ce patron de s'y conformer sous peine d'une amende n'excedant pas six piastres pour chaque jour de retard après l'expiration de tels délais.

Le même tribunal peut, toutefois, sur demande et pour les raisons qu'il croit valables, prolonger ces délais, soit par le même ordre, soit par un ordre subséquent.

Manuel Pratique

DES

Ingénieurs, Mécaniciens, Chauffeurs, Machinistes, et
de ceux qui désirent acquérir une connaissance
pratique de la théorie et du fonctionnement
des machines à vapeur.

UN TRAITE PRATIQUE

En langue française avec mesure anglaise

L'AIR

Q. Quels sont les éléments de la Nature que nous devons croire capables de maîtriser avec succès l'art de l'Ingénieur?

R. L'Air, l'Eau, et le Combustible.

Q. Quelle est la composition de l'Air?

R. L'Air est principalement composé de trois gaz. Le gaz Nitrogène, dont quatre parties, le gaz Oxygène, dont une partie, avec un léger mélange de gaz Acide Carbonique.

Q. Quel est le plus important de ces gaz?

R. L'Oxygène est le plus important, car c'est à son action qu'est due l'existence de la vie animale, le maintien de la combustion, etc.

Q. L'Air a-t-il du poids?

R. Oui, tout l'air environnant la terre a assez de pesanteur pour causer une pression de 14.7 livres par pouce carré au niveau de la mer.

Q. Quel nom donne-t-on à cette pression?

R. La pression atmosphérique.

Q. Quel est le volume d'une livre d'Air?

R. A une température de 62 degrés Fahrenheit, au niveau de la mer, 13.14 pieds cubes pèsent une livre.

Q. Quel effet a la chaleur sur l'air?

R. Comme tous les autres gaz liquides ou solides, l'air se dilate en autant que la chaleur est appliquée.

Q. Que peut-on dire de l'Oxigène, un des gaz qui composent l'air?

R. L'Oxigène est souvent considéré comme un élément adhérent de la combustion et de la vie animale.

Q. Qu'est-ce que le Vacuum?

R. Un espace dépourvu de toute matière, ou le vide absolu.

Q. Quelle est l'utilité d'une machine pneumatique, ou pompe à air (air pump) sur un condenseur?

R. Pour en extraire l'eau condensée, ainsi que l'air que contient originairement l'eau, lorsqu'elle est introduite dans une chaudière.

L'EAU

Q. Quelle est la composition de l'eau?

R. L'eau est une composition chimique d'Oxigène et d'Hydrogène.

Q. Qu'est-ce que le symbole H_2O Signifie quand il est écrit après le mot "(Eau)" ?

R. Ceci veut dire que l'eau est composée de deux volumes d'hydrogène et d'un volume d'oxigène.

- Q. Quelle est la pression à la base d'une colonne d'eau pure à une température de 62° F., un pied de hauteur?
- R. .434 d'une livre par pouce carré.
- Q. Quelle est la pesanteur relative entre l'eau et le mercure?
- R. L'eau est à peu près 13.6 fois plus légère que le mercure.
- Q. Quelle preuve avons-nous qu'il en est ainsi?
- R. Au niveau de la mer la pression atmosphérique étant de 14.7 livres équilibrera une colonne d'eau de 34 pieds de hauteur; la même pression équilibrera seulement une colonne de mercure de 30 pouces de hauteur; ainsi la formule $\frac{34}{30} \times 12 = 13.6$ doit nécessairement nous donner le nombre de fois que le mercure est plus pesant que l'eau.
- Q. A quelle température l'eau est-elle à sa plus grande densité?
- R. A 39 degrés Fahrenheit.
- Q. Quel est le trait caractéristique le plus remarquable de l'eau?
- R. L'eau à sa plus grande densité (39.1 degrés F.) se dilatera aussi légèrement suivant la baisse de la température de ce point.
- Q. Quel est le poids d'un gallon d'eau pure?
- R. Un gallon d'eau pure doit peser environ 10 livres et contenir 227¼ pouces cubes, pourvu que la température de cette eau soit de 65° F.

- Q. A quelle température l'eau gèle ou bout-elle?
- R. L'eau à la pression atmosphérique, au niveau de la mer gèlera à 32 degrés F., et elle bouillera à 212 degrés F.
- Q. Quel est le poids d'un pied cube d'eau pure?
- R. Ça varie suivant la température; au point de congélation 32 degrés F., 1 pied d'eau pèse 62.42 livres, et en ébullition, 212 degrés F., elle pèse 59.76 livres. Pour les calculs ordinaires, elle est prise à 62.4, ou même à 62 livres.
- Q. Est-ce qu'un pied de glace est plus pesant ou plus léger qu'un pied cube d'eau?
- R. La glace est plus légère que l'eau. Un pied cube de glace à 32 degrés F., pèse 57.5 lbs; le volume relatif de la glace à l'eau à 32 degrés F., est 1.0855, l'expansion en se congelant étant de 8.55 par cent. La gravité spécifique de la glace est de 922.
- Q. L'eau peut-elle être comprimée?
- R. Oui, mais bien peu; on dit que sous une pression de 130,000 livres par pouce carré, 16 volumes d'eau peuvent être comprimés dans un espace de 15 volumes sous une pression atmosphérique.
- Q. Qu'entendez-vous par eau pure?
- R. Une eau libre de toutes impuretés qu'elle peut contenir soit en suspension ou en solution.
- Q. Trouve-t-on de l'eau absolument pure?
- R. L'eau pure, strictement parlant est rarement sinon jamais trouvée. Les principa-

les impuretés sont les sels, la chaux, la magnésie, etc. Un mille gallons d'eau douce ordinaire contient généralement à peu près douze livres de matières solides.

Q. Peut-on purifier complètement l'eau au moyen de filtration?

R. L'eau ne peut être que partiellement purifiée au moyen de filtration, car les impuretés contenues en solution dans l'eau commencent à se séparer à une chaleur de 220 dgrés et sont totalement précipitées à une température de 320 degrés F.

Q. Qu'est-ce qu'une unité de chaleur?

R. La quantité de chaleur nécessaire pour élever la température d'une livre d'eau à un degré Fahrenheit.

Q. Quelles autres qualités l'eau contient-elle?

R. L'eau contient plus de grandes qualités absorbantes qu'aucune autre substance.

Q. A quelle température l'eau se vaporise-t-elle?

R. A n'importe quelle température au-dessus de 32 degrés Fahrenheit.

Q. Combien de gallons impériaux sont contenus dans un pied cube d'eau?

R. 6¼ Gallons.

Q. Sous combien de formes la matière est-elle connue?

R. Sous trois formes: 1ère, liquide; 2ème, solide (glace); 3ème, gazeuse (vapeur).

LA VAPEUR

Q. Quelle est la composition de la vapeur?

R. La vapeur est le changement que subit

l'eau de son état solide en un gaz, par l'application de la chaleur. La vapeur blanche que l'on voit généralement, appelée vapeur (steam), n'est pas de la vapeur, mais une collection de fines particules liquides, formées par la condensation de la vapeur.

Q. Définissez les différentes sortes de vapeur ?

R. On dit de la vapeur : 1. Qu'elle est saturée, ou humide quand sa température correspond à sa pression ; 2. Surchauffée, ou sèche quand sa température est au-dessus (de ce qu'elle doit être) de sa pression ; 3. Vapeur gazeuse ou vapeur en gaz, lorsqu'elle est hautement surchauffée ; 4. Sèche, lorsqu'elle ne contient pas d'humidité. Elle peut être saturée ou surchauffée ; 5. Humide, lorsqu'elle contient un mélange d'eau, sa température correspondant à sa pression.

Q. La vapeur pèse-t-elle, et si oui, est-elle plus légère ou plus pesante que l'air ?

R. Oui ; la vapeur a une pesanteur d'à peu près la moitié de celle de l'air suivant la pression atmosphérique ; une livre de vapeur à pression atmosphérique a un volume de 26.79 pieds cubes.

Q. Quel est le volume d'une livre de vapeur, le Manomètre indiquant une pression de 100 livres ?

R. 3.91 pieds cubes.

Q. De quelle manière la pression affecte-t-elle la température de la vapeur ?

R. La température de la vapeur s'élève en autant que la pression augmente, à une pres-

sion atmosphérique, la vapeur s'élève à une température de 212 degrés Fahrenheit. A 50 livres de pression au-dessus du vide (Vacuum), à une température de 281 degrés F., et à 100 livres de pression, dans les mêmes conditions, la température s'élève à 327.8 degrés.

Q. Si vous êtes requis d'avoir une température de vapeur correspondante à une certaine pression, comment l'obtiendrez-vous?

R. En référant au tableau à vapeur donné plus loin.

Q. Qu'entendez-vous par la chaleur latente de la vapeur?

R. C'est la quantité de vapeur requise pour changer une livre d'eau en vapeur de la même température. La chaleur latente varie suivant l'ébullition, c'est-à-dire, qu'elle diminue en autant que la pression s'élève.

Q. Expliquez bien amplement, la signification de la chaleur latente à vapeur?

R. Si la chaleur est appliquée à une livre d'eau pure ayant une température de 212 degrés F., la vapeur se formera et en peu de temps toute l'eau sera évaporée; alors si la température de la vapeur ainsi faite est prise, le thermomètre enregistrera exactement comme l'eau bouillie, 212 degrés. Il a été exactement déterminé par des expériences que 940.4 degrés de chaleur ou calorie, doivent être appliqués à une livre d'eau bouillante pour la changer en vapeur de la même température et cette cha-

leur est appelée la chaleur latente de la vapeur.

Q. Quelles sont les pressions de vapeur en usage pour différents travaux ?

R. Pour la vapeur de chauffage, depuis une livre, à dix livres. Pour pouvoirs, de 20 à 200 livres. Dans les grandes usines et manufactures, de 80 à 200 livres ; pour les locomotives, de 150 à 225 livres ; à bord des transatlantiques et des vaisseaux de guerre, de 150 à 300 livres.

Q. Quelle est l'utilité de surchauffer la vapeur ?

R. Pour élever la température de la vapeur, sans élever perceptiblement la pression ; l'excès de chaleur est désirable afin de diminuer ou de prévenir la condensation dans le cylindre d'une machine à vapeur (engin).

Q. Est-ce que la vapeur surchauffée subit les mêmes effets que la vapeur saturée ?

R. Non.

Q. La vapeur surchauffée est-elle très en usage ?

R. Oui, on s'en sert beaucoup dans les usines de pouvoir où beaucoup d'attention est donnée au modèle des (engins) machines à vapeur pour vapeur surchauffée, parce que leur usage plus économique est un fait reconnu. On sauve dans l'alimentation de l'eau, par ce système un peu plus de 1 pour cent par chaque 10° de surchauffage.

Q. Nommez un modèle ordinaire de chaudière

dans lequel la vapeur est légèrement surchauffée?

- R. Dans une chaudière verticale ou debout, la vapeur est légèrement surchauffée parce qu'elle est en contact avec le haut des tubes au-dessus de la ligne de l'eau.

COMBUSTIBLES ET CHALEUR

- Q. Quels sont les combustibles les plus en usage pour faire de la chaleur?

- R. Le charbon Anthracite (dur), Bitumineux (mou), le Bois, l'Huile de Pétrole et autres combustibles liquides.

- Q. Quelle est la composition du charbon?

- R. La "Houille", appelée aussi Charbon de terre est une substance minérale qui renferme de 75 à 90 pour cent de charbon pur, mêlée à des matières goudronneuses et bitumineuses plus ou moins volatiles qui forment un excellent combustible et qui donne beaucoup de chaleur. L'Anthracite est un charbon minéral combustible plus ancien que la houille. Il est plus difficile à allumer et à brûler que la Houille, mais ne fait point de fumée.

Le charbon contient 80% de Carbone, 5% d'Hydrogène, 8% d'Oxigène, 4% de cendre, et environ 1% chaque de soufre et de Nitrogène.

- Q. De quelle valeur est le bois comparé au charbon pour faire la vapeur?

- R. Une tonne de charbon moyennant bon équivalent à environ 1½ corde de bois.

- Q. Quelle quantité d'eau peut-il être évaporée avec une livre de bon charbon?
- R. Dans des conditions favorables on peut évaporer environ 7 à 8½ livres d'eau avec une livre de bon charbon; cette haute moyenne s'obtient seulement dans des usines modernes très bien outillées. La moyenne générale sera d'environ 7 à 9 livres d'eau évaporée pour une livre de charbon, en raison du manque d'attention de la part de ceux qui sont en charge de la bouilloire ou que les bouilloires sont disproportionnées.
- Q. La chaleur est-elle toute extraite du charbon pendant qu'il est sur la grille?
- R. Non; la partie gazeuse du charbon brûle au-dessus de la grille et dans la chambre de combustion.
- Q. Combien de charbon est consumé par cheval-vapeur et par heure dans les installations où les conditions sont ordinaires?
- R. Environ 3 à 4 livres de charbon par heure par chaque cheval-vapeur développé.
- Q. Quelle est la plus petite quantité de charbon par cheval-vapeur et par heure que l'on consume dans une installation moderne?
- R. Les grandes usines à vapeur ayant des (engins) machines à vapeur modernes à triple expansion, dépensent un peu moins que 1½ livre de charbon par heure pour chaque cheval-vapeur développé.
- Q. Quelle quantité de charbon peut-il être brûlé par pied carré de surface de grille?

- R. Environ 14 livres est autant qui peut être brûlé par pied carré de surface, quoique ceci peut être grandement augmenté par un courant d'air artificiel.
- Q. Dites-nous comment vous chaufferiez avec du charbon dur?
- R. Lorsque l'on chauffe avec du charbon dur, le feu devrait être tenu aussi de niveau que possible et juste assez fort pour permettre le passage facile du courant d'air à travers le feu. Un feu de charbon dur ne doit pas être remué ni attisé à la surface. S'il est nécessaire de travailler le feu, une barre de fer doit être employée et introduite sous le lit du feu immédiatement voisin de la grille et alors les cendres du bas s'échappent à travers les ouvertures de la grille.
- Q. A quelle épaisseur tiendrez-vous un feu de charbon dur?
- R. Ceci dépend entièrement du tirage de la cheminée. Si le tirage de la cheminée est mauvais, un petit feu doit être maintenu, s'il est bon, il peut être plus épais, mais aucun feu de charbon dur ne devrait être plus de neuf pouces d'épaisseur.
- Q. Comment chaufferiez-vous avec du charbon mou?
- R. Lorsque l'on chauffe avec du charbon mou, le feu doit être tenu aussi égal que possible. Afin d'avoir les meilleurs résultats d'un feu de charbon mou, il est préférable de chauffer avec un feu aussi mince que possible, ajoutant du charbon fréquemment mais par petites quantités l'appliquant

toujours aux endroits les plus ardents du foyer. De cette manière et admettant peu d'air au-dessus du feu, on parvient à brûler les gaz qui se dégagent du charbon bon et à obtenir une combustion presque parfaite, qui veut dire sans fumée. Le plus vous travaillerez un feu, le moins vous aurez de mâchefer.

Q. Comment nettoyez-vous un feu ?

R. Quand un feu devient sale et que le courant d'air ne peut pas passer à travers, il doit être nettoyé; ceci est fait en poussant le dessus du bon feu dans le fond ou le côté du foyer; le mâchefer et les cendres peuvent alors être retirées et le bon feu remis sur la partie nette de la grille et l'autre partie nettoyée; le feu peut alors être étendu sur la grille et recouvert d'une légère couche de charbon frais.

Q. Comment nettoyeriez-vous un feu si la chaudière était munie d'une grille à bascule ?

R. En passant le bon feu dans une section, l'autre section peut être vidée dans le cendrier; le bon feu étant alors retiré, la deuxième section est vidée. Le feu est alors également étendu sur la grille et recouvert de charbon nouveau.

Q. Comment couvririez-vous (banquer) un feu.

R. En poussant le feu au fond du fourneau et le couvrant avec une couche épaisse de charbon laissant à peu près la moitié de la surface de la grille exposée.

- Q. Pourquoi est-il préférable de pousser le feu à l'arrière du fourneau pour le couvrir (banquer) ?



Grille à bascule "Cyclone"

- R. Parce que l'air froid montant à travers la grille découverte se chauffe un peu en passant au-dessus du feu; ce qui fait un changement moins soudain de température sur la chaudière et les tubes. Ceci est spécialement recommandable dans les chaudières de forme locomotive.
- Q. Combien de carbone est contenu dans le charbon dur?
- R. De 80 à 90 pour cent.
- Q. Combien de carbone est contenu dans le charbon mou?
- R. De 45 à 70 pour cent.
- Q. Qu'entendez-vous par carbone?
- R. Le carbone est la partie solide du charbon qui brûle sur la grille.
- Q. Qu'entendez-vous par la partie volatile du charbon?
- R. Les gaz qui se dégagent du charbon par l'action de la chaleur.
- Q. Combien d'unités thermiques anglaises peut contenir une livre de charbon de moyenne qualité?
- R. Depuis 10,000 à 15,000 unités thermiques.
- Q. Quelles autres substances sont contenues dans le charbon?
- R. Le Goudron, le Soufre, le Fer et l'Ardoise; ordinairement ceux-ci forment qu'une petite partie.
- Q. Quelle est la cause du tirage?
- R. Le tirage est causé et maintenu par la différence dans le poids des gaz chauds dans l'intérieur d'une cheminée et l'air froid qui l'entoure.

Q. Donnez une plus ample description de la théorie du tirage d'une cheminée.

R. L'air en-dedans d'une cheminée est toujours plus chaud qu'à l'extérieur. En se réchauffant l'air devient plus léger et augmente en volume, s'élève et sort par le haut de la cheminée; c'est ce déplacement qui cause l'air à rentrer sous la grille, la seule place où il peut entrer passant par le feu et la chambre de combustion, ce qui

fait une circulation parfaite. Plus la différence de température est grande entre les gaz de la cheminée et l'air au dehors, plus la circulation est rapide et plus le tirage est fort.

Q. Est-il possible de faire et de maintenir un feu sans air? Combien de pieds cubes d'air sont-ils requis pour consumer une livre de charbon?

R. Non. Une grande quantité d'air est nécessaire pour maintenir un feu. Environ 14 livres d'air sont nécessaires pour chaque livre de charbon consumé.

Q. Quelle est la valeur relative de chaleur des diverses sortes de combustibles?

R. Une livre de bois vert montera
 27 lbs d'eau de 32° à 212° F.
 Une livre de Tourbe montera
 28 lbs d'eau de 32° à 212° F.
 Une livre de bois sec montera
 36 lbs d'eau de 32° à 212° F.
 Une livre de charbon mou montera
 60 lbs d'eau de 32° à 212° F.

Une livre d'alcool montera
 67½ lbs d'eau de 32° à 212° F
 Une livre de charbon de bois montera
 75 lbs d'eau de 32° à 212° F



Souffleur à Turbine "Coppus".

Lorsque le tirage d'une cheminée n'est pas bon, ou lorsqu'il est nécessaire de faire plus de vapeur que la bouilloire donnera avec un tirage ordinaire, il est souvent avantageux de se servir d'un souffleur pour forcer plus d'air sous la grille. Cette illustration nous fait voir une machine très efficace et économique à cette fin. Ce souffleur peut aussi être employé pour brûler du charbon de qualité inférieure. Dans beaucoup de cités (tel que Montréal) où il est défendu de produire de la fumée noire, plusieurs usines brûlent un mélange de 85%

12° F.
a
12° F.

de saumures de charbon dur et de 15% de petit charbon mou, ce qui est meilleur marché que le pur charbon mou et qui donne d'excellents résultats lorsqu'il est brûlé sur des grilles garnies d'espaces étroits d'air et utilisant un tirage forcé. Ce combustible ne produit pas de fumée noire. La vapeur déchargée par la turbine passant sous le feu, prévient les mâchefers et tient la grille froide.

Avec du charbon mou de qualité ordinaire et un petit souffleur de ce modèle, il est facile de doubler la capacité de vapeur d'une chaudière. Ceci est souvent avantageux dans des établissements tels que les usines de Lumière Electrique où la charge sur les chaudières et les machines à vapeur varie beaucoup. Ce n'est qu'une question de produire un plus grand volume d'air requis par une augmentation de combustion dans le chauffage.

CHAUDIERES A VAPEUR.

- Q. Qu'est-ce qu'une chaudière à vapeur?
R. Une chaudière à vapeur est un vaisseau fortement construit dans lequel la vapeur est produite.
Q. A quel usage principal est employée une chaudière à vapeur?
R. A retenir l'eau que l'on veut transformer en vapeur et à transférer la chaleur à l'eau.
Q. Nommez quelques-uns des types de chaudières en usage de nos jours?
R. La chaudière horizontale tubulaire, la chaudière à tubes bouilleurs, la chaudière

pas
s de
tira-
e se
l'air
voir
cet-
loyé
ure.
où
ire,
5%

verticale ou droite, les chaudières de motive et de marine.

- Q. Donnez les dimensions principales d'une chaudière horizontale tubulaire ainsi que sa description abrégée de cette chaudière.
- R. La chaudière horizontale tubulaire construite en une charpente cylindrique. Dans sa forme de chaudière la seule partie qui demande des renforts additionnels, est la surface plane au-dessus des tubes dont les têtes sont fortement rivées à chaque bout. Ces têtes sont trouées pour recevoir les tubes qui sont posés de façon à supporter la pression de la vapeur. Les qualités principales de cette chaudière sont qu'elle coûte meilleur marché, qu'elle requiert peu de réparation et comme toutes les parties sont assez accessibles, les réparations nécessaires peuvent être facilement faites.

- Q. Quels sont les défauts de cette chaudière?
- R. Tensions internes causées par expansion inégale. Quand le feu est allumé, le dessous de la chaudière, la tête d'arrière et les tubes deviennent rapidement chauds, tandis que les parties hautes de la chaudière restent froides jusqu'à ce que la vapeur commence à se faire; ceci cause une expansion inégale qui détermine de sévères tensions: de fait, une plus grande tension que quand la chaudière est en usage ordinaire. Cette chaudière n'est pas recommandable pour la haute pression, spécialement pour les

es de loco-

les d'une
insi qu'u-
chaudière?
re consis-
Dans cet-
artie qui
s, est la
dont les
ue bout.
r les tu-
orter les
ur. Les
ère sont
elle re-
toutes
s répa-
lement

dière?
ansion
e des-
d'ar-
rapi-
par-
stent
ence
éga-
de
and
ette
our
les



CHAUDIERE HORIZONTALE TUBULAIRE.
(Waterous Engine Works Co. Ltd.)

grandes chaudières, à cause de l'épaisseur des plaques et des joints rivés, exposés ainsi à une chaleur intense de la fournaise.

Q. Que pouvez-vous dire encore contre cette chaudière?

R. Cette chaudière est fixée et supportée par un briquetage qui doit être tenu en réparation. Si le briquetage est négligé, la chaudière peut baisser et briser le conduit principal à vapeur. De plus cette chaudière étant construite d'une seule pièce, les plus grandes sont très pesantes et difficiles à transporter. Une autre objection contre cette forme de chaudière, c'est que leur diamètre est restreint en raison des difficultés à chauffer des plaques épaisses et leurs charpentes à la chaleur intense de la fournaise.

CONSTRUCTION DES CHAUDIERES

Q. Comment une chaudière est-elle tenue en position?

R. De forts supports (lugs) en fonte sont rivés de chaque côté de la chaudière de manière à ce que le dessous de ces supports soit à environ (3) trois pouces au-dessus du centre de la chaudière; ces supports devraient avoir environ 10 pouces de largeur et projetés d'environ 12 pouces dans le mur de côté. Avec une plaque en fer d'un pouce d'épaisseur au-dessous du support, le fond de briques sous la plaque forme la ligne de feu, qui doit être exactement à l'extrême diamètre ou au centre de la chaudière.

paisseur
sés ain-
aise.
re cette

tée par
n répa-
igé, la
conduit
haudiè-
ce, les
diffici-
ction à
ue leur
s diffi-
sses de
e de la

ES

nue en

ont ri-
de ma-
pports
sus du
ts de-
e large
le mur
n pou-
rt, le
e la li-
à l'ex-
chau-



Installation de chaudière horizontale tubulaire.

- Q. Combien de supports doit avoir une chaudière?
- R. Les petites chaudières ont généralement quatre supports, deux de chaque côté; les chaudières de plus de soixante (60) pouces de diamètre devraient avoir de trois à quatre supports de chaque côté.
- Q. Que signifie le mot "force tensible"?
- R. La force tensible est la somme de force (tirante), lorsque appliquée lentement et fermement à une barre ou à une plaque de fer ou d'acier, dans le sens de la longueur, et, qu'elle la casse. La force tensible est toujours désignée par livres au pouce carré, ainsi lorsque l'on dit qu'une plaque de chaudière a une force tensible de 60,000 livres au pouce carré, ceci veut dire qu'une section de cette plaque ayant une étendue d'un pouce carré se cassera à un tirant de 60,000.
- Q. Quelle serait la force tensible d'une bonne plaque de chaudière?
- R. Depuis 55,000 à 60,000 livres par pouce carré.
- Q. Quelle doit être la force tensible des rivets employés dans la construction d'une chaudière?
- R. Depuis 55,000 à 60,000 livres par pouce carré.
- Q. Donnez les dimensions principales d'une chaudière horizontale tubulaire de 60 pouces de diamètre par 16 pieds de long.
- R. Les plaques du corps d'une chaudière horizontale de 60 x 16 doivent être de 3/8

de pouce d'épaisseur; les têtes doivent avoir aussi $\frac{1}{2}$ pouce d'épaisseur et faites d'acier, force tensible de 60,000; les tubes doivent avoir environ $\frac{1}{8}$ de pouce d'épais. Il doit y avoir environ quatre-vingt tubes de trois pouces.

Q. Pourquoi est-il possible de faire des tubes de chaudière beaucoup plus minces que les plaques de chaudière et des têtes, quoiqu'ils soient exposés à la même pression?

R. Comme la surface exposée à la pression est bien moindre, en raison de son diamètre, ils sont assez forts, malgré qu'ils soient plus minces.

Q. Donnez toute la méthode d'assujétir les tubes de chaudière dans les têtes?

R. Les trous sont percés dans les têtes pour recevoir librement les tubes, le diamètre du bout du tube est alors augmenté par le rouleau à expansion (tube expander) qui est une cage cylindrique ayant trois rouleaux d'acier qui sont passés à l'intérieur du bout du tube, en forçant un mandrill pointu dans la cage. Aucune habileté particulière n'est nécessaire pour se servir d'un rouleau à expansion; mais beaucoup de soin est requis afin de ne pas trop rouler le tube, car ceci agrandira le trou dans la tête de la chaudière aussi bien que le tube et causera un coulage, une fuite et des troubles sans fin. Règle générale, très peu d'expansion à ce point des tubes est nécessaire pour empêcher une fuite.

- Q. Quelle est la différence entre un tube chaudière et un tuyau de fer ordinaire?
- R. Les tubes de chaudière à joints soudés sont mesurés du dehors. Les tuyaux, en général, sont laminés et ont un joint; les tuyaux sont toujours mesurés en dedans, tandis que les tubes sont mesurés du dehors.
- Q. De quelle force sont les joints rivés des chaudières modernes, comparés à la force des plaques de chaudière?
- R. Un joint rivé simple est 56 pour cent aussi fort qu'une plaque solide; un joint double 70 pour cent et un joint rivé triple aura 84 pour cent la force d'une plaque solide. Ceci est certain et nautant que les rivets auront la grosseur requise et seront fixés correctement.
- Q. Qu'entendez-vous par force coupante des rivets?
- R. C'est la force de tension en pesanteur appliquée au rivet à angle droit à sa longueur qui est la cause qu'il casse en deux.
- Q. Quelle devrait être la force tensile des rivets?
- R. De 50,000 à 60,000 livres par pouce carré.
- Q. Qu'entendez-vous par le "Pitch", l'Espacement ou le pas des rivets?
- R. La distance des rivets d'axe en axe (du centre en centre).
- Q. Quel doit être le Pas d'un joint à simple rivetage?
- R. Pour un joint à simple rivetage, le pas doit être d'environ $2\frac{1}{4}$ fois du diamètre de trou du rivet.

- Q. Quel sera le pas d'un joint à doubles rivetages?
- R. Environ trois fois le diamètre du trou du rivet.
- Q. Combien plus grand doit être le trou du rivet que le rivet?
- R. Le trou du rivet doit être d'environ $1/16$ de pouce plus grand que le rivet, parce que tous les rivets sont posés rouge ardent, et s'ils remplissaient les trous aisément étant froids, ils ne rentreraient pas du tout étant rouge ardent, parce que la chaleur grossit leur diamètre.
- Q. Est-ce que le rivetage seul rend un joint étanche?
- R. Non, tous les joints doivent être calfatés, ce qui est fait avec un outil à nez rond avec lequel le bord pointu de la plaque est forcé contre l'autre plaque.
- Q. Quels joints, sur une chaudière horizontale tubulaire sont rivés en double?
- R. Les joints longitudinaux sont rivés en double, tandis que les joints circonférentiels de la chaudière sont rivés simple.
- Q. Si les joints courant de longueur (longitudinaux) étaient rivés triple, les joints autour de la chaudière (circonférentiels) devraient-ils être rivés double?
- R. Non; les joints circonférentiels sont presque toujours rivés simple.
- Q. Pourquoi?
- R. Parce que la tension sur les joints longitudinaux d'une chaudière est toujours

plus grande que celle des joints circonferentiels.

Q. Quelle pression doit-on allouer avec sûreté sur les étais?

R. 7,000 livres par pouce carré de surface pour des étais en fer.

Q. Est-ce que l'ouverture d'un trou d'homme (Man hole) dans le dessus d'une chaudière peut l'affaiblir?

R. Oui; cette faiblesse est remédiée cependant en fixant une doublure en fer autour de l'ouverture dans la partie intérieure; cette doublure ou renfort doit être de même capacité que le métal enlevé pour faire cette ouverture.

Q. Comment les gros tuyaux doivent-ils être fixés aux chaudières?

R. Pour les tuyaux de $1\frac{1}{2}$ pouce et au-dessus, une plaque ou renfort (flange) doit être rivée à la tôle de la chaudière à l'ouverture, afin de pouvoir poser plus solidement le tuyau.

Q. Lorsqu'un manomètre enregistre 80 livres quelle pression y a-t-il dans la chaudière?

R. Quand le manomètre indique 80 livres, ceci veut dire qu'une pression de 80 livres au pouce carré s'exerce sur tout l'intérieur de la chaudière.

Q. Sur quoi est basée une force-cheval-vapeur d'une chaudière?

R. Une force-cheval-vapeur d'une chaudière est égale à $34\frac{1}{2}$ livres d'eau évaporée par heure, l'eau d'alimentation étant à une température de 212 degrés Fahrenheit.

- Q. Combien d'eau, en moyenne, une chaudière peut-elle évaporer par heure?
- R. Environ 30 livres ou à peu près 3½ gallons par chaque cheval-vapeur, par heure.
- Q. Combien de charbon peut-il être consumé par pied carré de grille par heure?
- R. Avec un tirage naturel, environ 14 livres.
- Q. Combien de charbon en moyenne, une chaudière consume-t-elle par cheval-vapeur, par heure?
- R. La moyenne des chaudières consume environ quatre livres de charbon par heure par cheval-vapeur.
- Q. Définissez "Une surface de chauffe" (Heating Surface)?
- R. Une surface exposée au feu et aux gaz chauds; en ce qui regarde les tubes d'une chaudière, ceci consiste de la surface intérieure dans une chaudière à tubes à feu et à celle de l'extérieur, dans une chaudière à tubes à eau.
-



CHAUDIERE VERTICALE.

Dimensions de chaudières verticales

CHARPENTE				FOURNAISE				Epaissur TUBES				2 pouces		Diam. de la cheminée	Pouces
Dia. Ch.V.	Ha. A.	B. Pcs.	Ep. C. Pcs.	Dia. D.	Ha. E.	Ep. F. Pcs.	G. Pcs.	Long. H.	No.	Surface de Chauffe	Pds carrés				
4	24	4	1/4	20	24	1/4	3/8	24	31	44	12				
5	24	5	1/4	20	24	9/32	3/8	36	31	60	12				
6	24	6	1/4	20	24	9/32	3/8	48	31	75	12				
8	30	5	1/4	25	27	9/32	3/8	33	55	92	14				
10	30	6	1/4	25	27	5/16	3/8	45	55	121	14				
12	30	7	1/4	25	27	5/16	3/8	57	55	189	15				
15	36	6 1/2	1/4	31	28	5/16	3/8	51	77	210	15				
18	36	7	1/4	31	28	5/16	3/8	57	77	250	15				
20	36	8	1/4	31	28	5/16	3/8	69	77	250	15				
25	42	7 1/4	9/32	37	30	5/16	3/8	60	109	307	18				
30	42	8 1/4	9/32	37	30	5/16	3/8	72	109	364	18				
35	42	9 1/4	9/32	37	30	5/16	7/16	84	109	422	20				
40	48	8 1/2	5/16	43	32	5/16	7/16	72	149	496	24				
45	48	9	5/16	43	32	5/16	7/16	78	149	535	24				
50	48	10	5/16	43	30	5/16	7/16	90	149	613	24				
60	54	9	5/16	48	30	5/16	7/16	78	201	716	28				

CHAUDIERE A TUBES BOUILLEURS.
(Babcock & Wilcox, Ltd.)



CHAUDIERE A TUBES BOUILLEURS

(Water Tube Boilers)

- Q. Qu'est-ce qu'une chaudière à tubes bouillants.
- R. Un modèle de chaudière dans laquelle l'eau est en-dedans des tubes au lieu d'être autour, comme dans une chaudière horizontale.

La chaudière en acier forgé à tubes bouilleurs de "Babcox & Wilcox" désignée ci-dessus renferme tous les caractères essentiels requis d'une chaudière à tubes bouilleurs de haute classe.

Elle est d'une construction simple, consistant en un récipient cylindrique (drum) combiné pour la vapeur et l'eau, en dessous duquel sont suspendues plusieurs rangées de tubes. Ces tubes sont reliés à leurs bouts dans des têtes d'acier forgé disposées et éloignées en sinuosité, qui sont jointes au récipient supérieur par des courts conduits en avant et par des longues voies descendantes en arrière.

En arrière de la chaudière, au plus bas joint, où la circulation tourne, est un récipient en acier (mud drum) qui est entièrement protégé de l'action du feu. Ce récipient reçoit les impuretés et les saletés contenues dans l'eau qui sont ensuite rejetées par le tuyau de vidange. Le récipient cylindrique est suspendu par des étais d'une charpente en acier qui, de cette manière, soutiennent entièrement la chaudière, lui permettant son expansion et sa contraction indépendamment du briquetage. Cette construction rend cette chaudière très flexible, car toute différence d'expansion entre les tubes et les récipients cylindriques est aisément prise en soin par les voies descendantes et les têtes.

Les tubes sont inclinés à un angle de 15 degrés, qui assure une circulation rapide et continue dans la même direction. Une bonne circulation assure une haute capacité et

tient la température de la chaudière égale par tout, évitant ainsi des expansions inégales.

Lorsque les expansions inégales sont évitées dans une chaudière, les réparations sont certainement bien moindres.

La chambre de combustion est très grande et les gaz chauds du feu frappent directement sur la surface mince et efficace des tubes à angles droits, et les gaz les plus chauds ne viennent jamais en contact avec les plaques épaisses et les joints du récipient cylindrique. Les tubes sont éloignés en sinuosité et le courant des gaz chauds est également divisé car il traverse les tubes trois fois dans leur course vers la cheminée rendant la plus grande quantité possible de chaleur. Le récipient à vapeur (steam drum) est de grandeur suffisante fournissant une vapeur sèche.

Les tubes de cette chaudière sont faciles à ramoner parce que des portes, pour cette fin, sont construites dans les murs de côté et ce nettoyage peut se faire, sans inconvénient, sans interrompre le service.

Le récipient cylindrique ne contient aucune obstruction, et un homme peut en faire l'inspection et le nettoyage dans toutes les parties confortablement. L'intérieur des tubes peut être nettoyé en enlevant les bouchons à chaque bout et en se servant d'une brosse en fer pour enlever les légères incrustations, ou un nettoyeur de tubes à pouvoir lorsque les incrustations sont plus considérables. L'enlèvement et le remplacement de ces bouchons est facile à faire, par le fait qu'il n'y a aucun "paque-

tags", les joints étant entièrement métalliques.

La vignette nous représente aussi un surchauffeur de vapeur de Babcock & Wilcox en acier forgé lequel est construit entièrement en dedans des murs. Ce surchauffeur est de construction très simple, consistant en deux conduits collecteurs reliés sur leur longueur par des tubes en acier de 1½ pouce. La vapeur passe de la chaudière au conduit supérieur, de là à travers les tubes et est surchauffée, et elle passe alors du conduit d'en bas à la boîte de travers sur le dessus de la chaudière ou la soupape d'arrêt est placée.

Le foyer automatique Babcock & Wilcox (Chain Grate Stoker) tel que représenté dans l'illustration est une machine particulièrement lourde, consistant en une charpente pesante sur laquelle est supportée une large chaîne sans fin faite de courtes mailles en fonte qui supportent avec l'aide de rouleaux, des grilles mobiles.

Un engrenage spécial donne quatre changements de vitesse à la grille. Une porte à glissoire qui peut être élevée ou abaissée pour varier l'épaisseur du feu est pourvue. Le charbon prend feu lorsqu'il passe sous la porte et dégage premièrement ses gaz volatils qui passent à travers la flamme incandescente entre l'arche et le foyer, et sont complètement consumés, donnant une combustion parfaite et sans fumée. La vitesse est tellement régularisée que le charbon est complètement consumé lorsqu'il parvient au fond du foyer et toutes les quel-

ques heures les cendres sont rejetées par une porte à bascule située à l'arrière du foyer à cette fin. Avec ce chauffeur automatique (Babcock & Wilcox Chain Grate Stoker), il n'est pas nécessaire de nettoyer les feux.

Q. Y a-t-il beaucoup de ces chaudières à tubes bouilloires en usage ?

R. Oui, en plus des chaudières tubulaires horizontales, il y a plus de chaudières à tubes bouilloires horizontales en usage aujourd'hui, qu'aucun autre modèle, pour les ouvrages stationnaires.

Q. Quels sont les avantages réclamés en faveur des chaudières à tubes bouilleurs ?

R. Elles forment vite la vapeur et elles peuvent être construites en unités de 500 chevaux-vapeurs et plus ; elles se transportent plus facilement parce qu'elles sont construites par sections. Elles se supportent indépendamment de tout briquetage et elles n'ont pas de joints rivés au-dessus du feu ; la plus grande partie de la surface de chauffe est composée de tuyaux ou tubes minces immédiatement sur le feu. Les chaudières à tubes bouilleurs sont aussi exemptes des explosions désastreuses. Elles sont adaptées à une haute pression à vapeur en raison du petit diamètre de leurs différentes sections.

Q. Quels sont les désavantages des chaudières à tubes bouilleurs ?

R. Elles ont moins d'espace pour la vapeur et

quoiqu'elles font vite la vapeur, elles exigent un feu constant pour avoir une pression régulière, en raison du petit espace d'eau; le niveau de l'eau descend rapidement lorsque la chaudière est poussée à sa pleine capacité, et l'alimentation interrompte.



Machine à vapeur "Corliss".

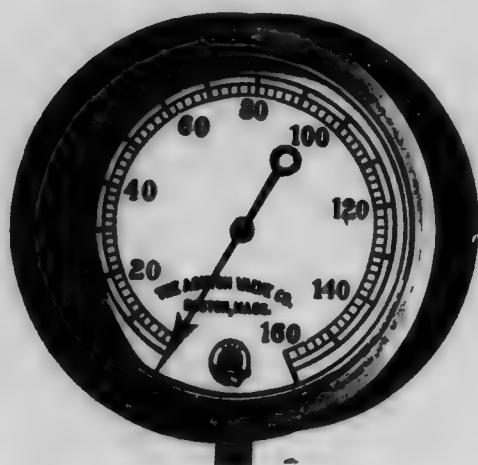
La machine à vapeur "Corliss" diffère de tous les autres modèles de machine à vapeur en raison de la construction particulière de ses tiroirs qui sont au nombre de quatre dont deux pour l'admission et deux pour l'échappement. Ces tiroirs sont placés à chaque bout du cylindre en haut et en bas à angle droit avec la ligne du centre de la machine, et sont semi rotatifs.

Cette machine est très économique, mais elle occupe beaucoup plus d'espace qu'une machine à vapeur automatique de même pouvoir. Elle est construite sur les système horizontal et vertical et elle est spécialement désignée pour de grandes installations où un pouvoir économique constant est requis.

LE MANOMETRE

- Q. Comment pouvons-nous dire, qu'elle est la pression dans une chaudière?
- R. Par le Manomètre.
- Q. Savez-vous lire le manomètre?
- R. Oui. Le manomètre indique la pression par pouce carré à l'intérieur de la chaudière.
- Q. Comment la justesse du manomètre peut-elle être vérifiée?
- R. Lorsque le manomètre est en bon ordre, l'aiguille remue aisément à chaque changement de pression dans la chaudière et si la vapeur est détournée du manomètre, l'aiguille doit toujours retourner à 0. Afin de déterminer la justesse des indica-

tions, cependant, le manomètre doit être vérifié par un Inspecteur de Chaudières muni d'appareils spéciaux.



- Q. Quel est le principe d'après lequel le manomètre fonctionne?
- R. La vapeur est introduite à l'intérieur du manomètre par un tube en métal sous forme de fer à cheval, un des bouts duquel est uni avec l'entrée à vapeur et l'autre bout au pivot de l'aiguille. La pression lorsqu'elle est introduite dans ce tube a pour effet de l'étendre, de là résulte le mouvement de l'aiguille sur le cadran indiquant la pression. Comme ce tube est en métal d'une trempe spéciale, il ne faut pas qu'il soit exposé à l'action de la vapeur, car s'il l'était il perdrait sa forme et n'indiquerait pas la pression correctement; c'est pour cette raison que l'on doit toujours placer un siphon au-dessous pour le protéger.

- Q. Quelle sorte de pression un manomètre indique-t-il ?
- R. Il donne, ce qu'on appelle, une pression distincte de la pression absolue; c'est à dire, une pression au-dessus de la pression atmosphérique, au lieu que ci-dessus, un vide parfait, comme dans le cas de la pression absolue.
- Q. Où l'aiguille du manomètre doit-elle pointer, lorsqu'il n'y a pas de pression dans la chaudière ?
- R. A "0), ou Zéro.

LA SOUPAPE DE SURETE

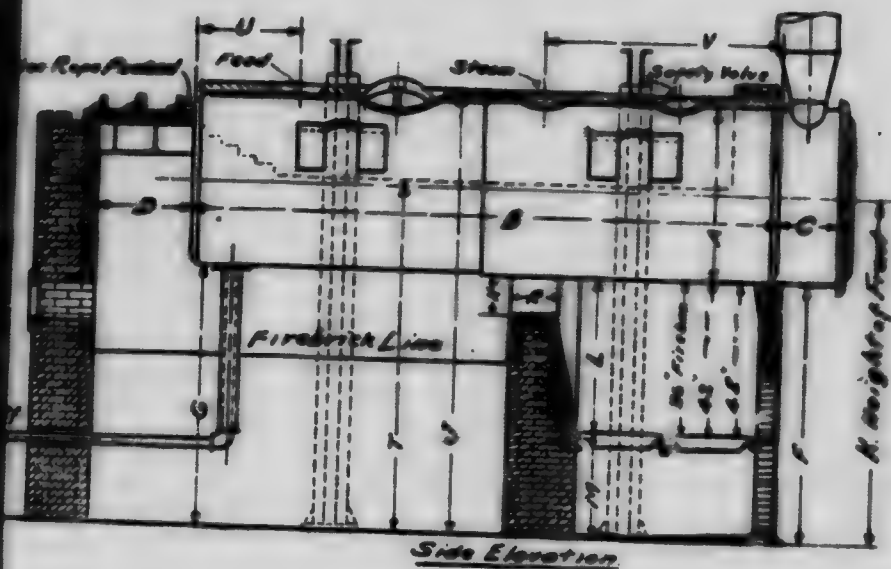
- Q. Quelle est la plus importante soupape sur aucun modèle de chaudière ?
- R. La soupape de sureté.
- Q. Quelle est l'usage de la soupape de sureté ?
- R. Pour empêcher la vapeur de s'élever au-dessus de la pression fixée ou dans les limites dangereuses.
- Q. Quels soins doit-on donner à une soupape de sureté ?
- R. Elle doit être tenue propre et doit être éprouvée chaque jour.
- Q. Pourquoi doit-elle être éprouvée si souvent ?
- R. Afin qu'elle ne puisse pas coller à son siège.
- Q. Quelle est la règle pour trouver les dimensions de la soupape de sureté ?
- R. Donnez un pouce carré d'étendue de sou-

pape, approximativement à chaque deux pieds carrés de surface de la grille.

Q. Quels modèles de soupape de sûreté sont plus en usage?

R. La soupape à levier ou bascule et la soupape à ressorts.

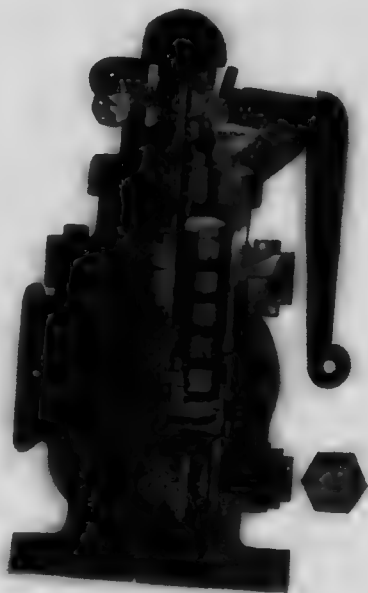
Q. Comment une soupape de sûreté doit-elle être fixée à une chaudière?



Section de briquetage de chaudière à vapeur.

R. Elle doit être fixée à une sortie séparée; mais s'il n'y a qu'une sortie à la chaudière, elle peut être fixée à un T sur le tuyau à vapeur principal, aussi près de la chaudière que possible, sans aucune sorte de soupape entre elle et la chaudière.

- Q. Comment la pression est-elle régularisée sur le poids et le levier de la soupape de sûreté?
- R. En déplaçant le poids du levier, plus le poids sera éloigné du centre de la soupape, plus la pression maintenue sera élevée.
- Q. Comment la pression est-elle régularisée sur une soupape à ressort?
- R. En augmentant ou diminuant la tension du ressort. Ce modèle de soupape a toujours un pivot ajustable, alors en comprimant le ressort on augmente la pression et en diminuant la tension sur le ressort on modère la pression.



SOUPAPE DE SURETE A RESSORT.
avec appareil à cadenas.
(Ashton Valve Co.)

ularisée
sape de

plus le
soupa-
élevée.
ularisée

sion du
a tou-
compri-
ression
ressort,



Soutape de Vidange "Everlasting".

Ce mode de soutape de vidange qui devient de plus en plus en usage général, a plusieurs avantages. L'ouverture agit comme un syphon

et la soupape ne retient jamais de saletés sur son siège, elle est facile à ouvrir, à fermer et reste absolument étanche sans le moindre collage ou perte des années de temps. La vignette ci-dessus nous fait voir la construction de cette soupape.

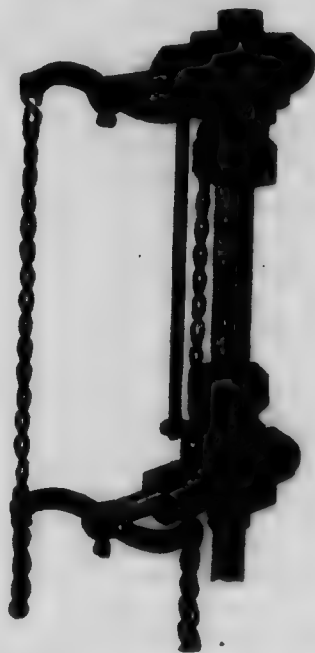


Protecteur breveté pour tuyau de vidange.

Au lieu de construire un pilier en briques autour du tuyau de vidange pour le protéger de l'intensité des flammes il est préférable de servir des protecteurs en fonte ci-haut illustrés; ces protecteurs laissent un espace d'air tout le tour du tuyau. Ce protecteur doit être posé sur toute la longueur du tuyau de vidange.

ge jusqu'au bord extérieur du mur de côté ou d'arrière. En remarquant la construction de ce tuyau protecteur et de son coude il est facile à voir qu'un courant d'air est établi entre le tuyau de vidange et le protecteur si le protecteur est posé tel que plus haut mentionné. C'est cette circulation d'air qui protège le tuyau de vidange et le protecteur empêche la suie et la poussière de s'introduire dans cet espace. Ce protecteur est facile à enlever et replacer pour les fins d'inspection.

Comme ce protecteur est beaucoup plus petit en diamètre qu'un pilier en brique, les tubes au centre de la chaudière reçoivent la chaleur d'une manière plus uniforme. Ces tuyaux sont faits en longueurs de 3 pouces et 12 pouces.



"P B H" Indicateur en verre.



Le Nettoyeur de tubes (scraper) "Ideal".

Ce nettoyeur a double tranchant; il enlève toutes les saletés lorsqu'il est introduit dans les tubes, comme aussi lorsqu'il en est retiré. Il est aussi ajustable.

SOUPAPES DE REDUCTION.

- Q.** Qu'est-ce qu'une soupape de réduction ?
R. C'est une soupape placée sur un tuyau à haute pression afin de réduire automatiquement la vapeur pour système de chauffage, de réchaud ou tout autre appareil nécessitant une pression plus basse que celle portée sur la chaudière.
- Q.** Combien de modèles de soupape de réduction sont en usage ?
R. Trois : la soupape à levier ; la soupape à ressort et la soupape munie de valves auxiliaires.
- La soupape à levier et la soupape à valve auxiliaire sont les plus communément utilisées.

Q. Quelle est la différence entre les deux modèles ci-haut mentionnés ?

R. La soupape à levier est toujours ouverte sa pleine grandeur et ferme seulement quand la pression sur le côté de la basse pression s'élève au-dessus de la basse pression désirée. Ce modèle de soupape est utilisé quand la pression de la chaudière est sujette à baisser au niveau de la basse pression ou encore plus bas.

Les soupapes à valves auxiliaires sont installées lorsqu'il y a de dix ou quinze livres de plus de différence dans les pressions.

La soupape de réduction à valves auxiliaires telle qu'illustrée est le meilleur modèle, étant facile à régler, n'occupant que peu d'espace et ne réquérant pas de connection spéciale du côté de la basse pression.

Séparateur à l'Huile.

Q. Qu'est-ce qu'un Séparateur à l'Huile ?

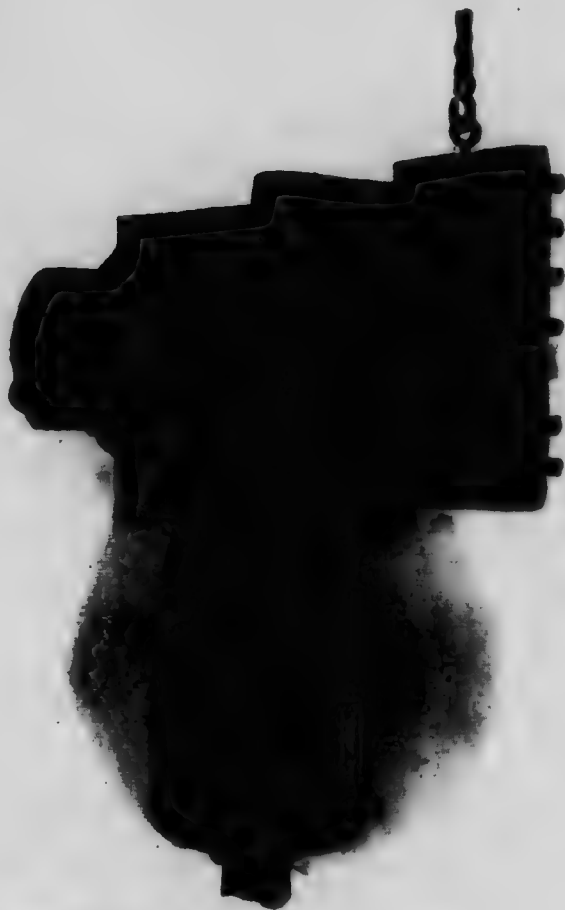
R. Un Séparateur à l'Huile est un appareil placé dans le tuyau de décharge (exhaust) d'un engin ou pompe afin de séparer de la vapeur (exhaust) de l'engin l'huile qui après avoir passé par le cylindre s'échappe avec la vapeur.

Q. Quand doit-on se servir d'un Séparateur à l'Huile ?

R. Lorsque la vapeur (exhaust) d'une machine est utilisée pour système de chauffage, séchoir ou autres fins, il est nécessaire

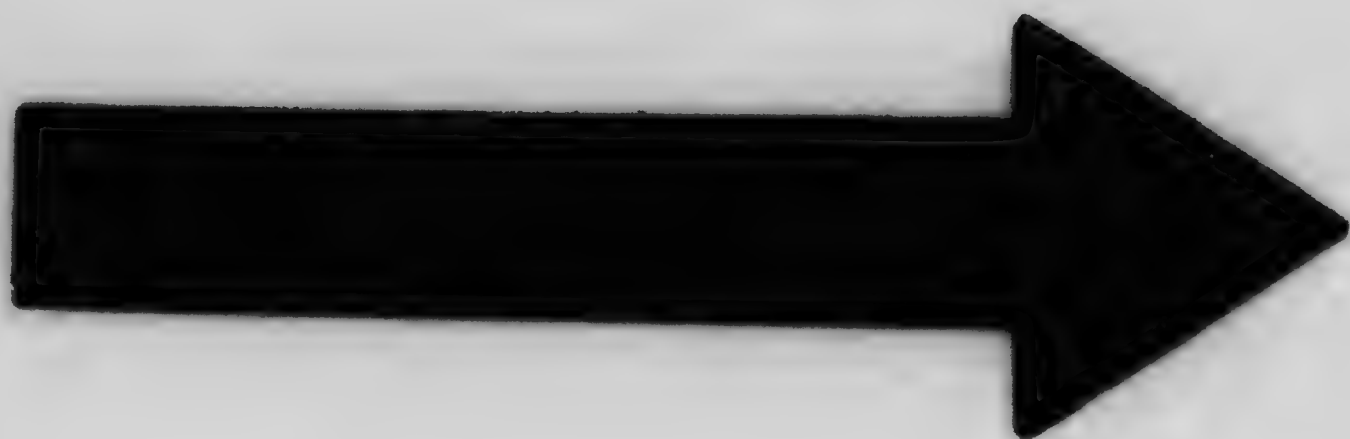
d'extraire l'huile, sans quoi l'huile formerait une croute à l'intérieur des tuyaux, radiateurs, etc., laquelle n'étant pas conducteur de chaleur réduirait de beaucoup l'efficacité des systèmes de chauffage, etc. En plus, l'eau provenant de la condensation de la vapeur étant très chaude devrait être retournée dans la chaudière comme eau d'alimentation, mais ceci ne peut être fait à moins que le système ne soit pourvu d'un de ces séparateurs pour enlever l'huile à cylindre, laquelle s'introduisant dans la chaudière causerait des troubles sans fin.

- Q. Quelles sont les qualités nécessaires d'un Séparateur à l'Huile ?
- R. Un Séparateur à l'Huile devrait être construit de manière à laisser un passage aussi libre que possible à la vapeur pour ne pas créer de contre-pression sur la machine à vapeur. Il devrait extraire complètement les moindres particules d'huile en suspension dans la vapeur, devrait avoir un Receveur d'ample grandeur pour recevoir l'huile soutirée de la vapeur et être muni d'un indicateur en verre et facile à nettoyer. Beaucoup de Séparateurs sont très efficaces quand ils sont neufs et propres, mais ils perdent beaucoup de leur efficacité après deux ou trois mois de service pour cause de mauvais entretien.



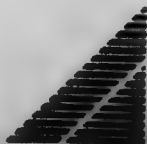
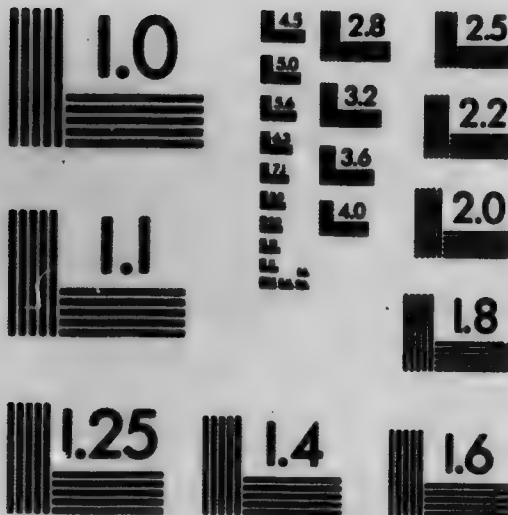
Séparateur à l'huile "Bundy".

La vignette ci-dessus nous fait voir un Séparateur très facile à nettoyer. En ôtant le couvercle de côté ou de dessus, les plaques divisionnaires peuvent être facilement enlevées et ensuite nettoyées en les bouillant dans une solution de caustique de soda. Ce modèle est spécialement recommandable en raison de son accessibilité.



MICROCOPY RESOLUTION TEST CHART

(ANSI and ISO TEST CHART No. 2)

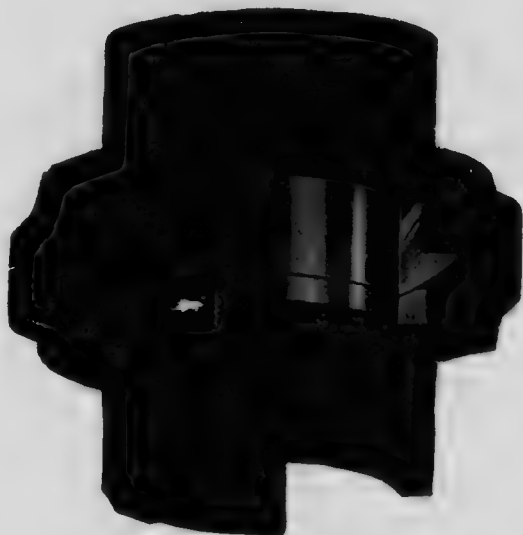


APPLIED IMAGE Inc

1653 East Main Street
Rochester, New York 14609 USA
(716) 482-0300 - Phone
(716) 288-5889 - Fax

UNION

- Q. Qu'est un "Union" ?
R. C'est un raccordement (fitting) utilisé dans toute sorte de tuyauterie de petit diamètre afin de pouvoir séparer ou raccorder indépendamment sans difficultés différentes branches de tuyauterie.
Q. Quelle qualité doit avoir un bon "Union" ?
R. Un "Union" peut être fait en cuivre ou en fer malléable, mais le siège de tout Union devrait être en cuivre, sphérique et rodé. Un Union de ce genre ne requiert aucun "paquetage" et est toujours étanche.



Union "Dart"

L'illustration ci-dessus représente un Union très en usage.

AIRES DES SOUPAPES DE SURETES.

Pression sur la chau- dière.	Aire de sou- pape par pied carré de grille.	Pression sur la chau- dière.	Aire de sou- pape par pied carré de grille.
Lbs.	Pd. carr.	Lbs.	Pd. carr.
15	1.250	42	.657
16	1.209	43	.646
17	1.171	44	.635
18	1.136	45	.625
19	1.102	46	.614
20	1.071	47	.604
21	1.041	48	.595
22	1.013	49	.585
23	.986	50	.576
24	.961	51	.568
25	.937	52	.559
26	.914	53	.551
27	.892	54	.543
28	.872	55	.535
29	.852	56	.528
30	.833	57	.520
31	.815	58	.513
32	.797	59	.506
33	.781	60	.500
34	.765	61	.493
35	.750	62	.487
36	.735	63	.480
37	.721	64	.474
38	.707	65	.468
39	.694	66	.462
40	.681	67	.457
41	.669	68	.451

AIRES DES SOUPAPES DE SURETE.

Pression sur la chau- dière.	Aire de sou- pape par pied carré de grille.	Pression sur la chau- dière.	Aire de sou- pape par pied carré de grille.
Lbs.	Pd. carr.	Lbs.	Pd. carr.
69	.446	95	.340
70	.441	96	.337
71	.436	97	.334
72	.431	98	.331
73	.426	99	.328
74	.421	100	.326
75	.416	101	.323
76	.412	102	.320
77	.407	103	.317
78	.403	104	.315
79	.398	105	.312
80	.394	106	.309
81	.390	107	.307
82	.386	108	.304
83	.382	109	.302
84	.378	110	.300
85	.375	111	.297
86	.371	112	.295
87	.367	113	.292
88	.364	114	.290
89	.360	115	.288
90	.357	116	.
91	.353	117	.284
92	.350	118	.279
93	.347	119	.277
94	.344	120	.276

AIRES DES SOUPAPES DE SURETE.

FE.

pape par
pied carré
de grille.

carr.

340
337
334
331
328
326
323
320
317
315
312
309
307
304
302
300
297
295
292
290
288

284
279
277
276

Pression
sur la chau-
dière.

Lbs.

Aire de sou-
pape par
pied carré
de grille.

Pd. carr.

Pression
sur la chau-
dière.

Lbs.

Aire de sou-
pape par
pied carré
de grille.

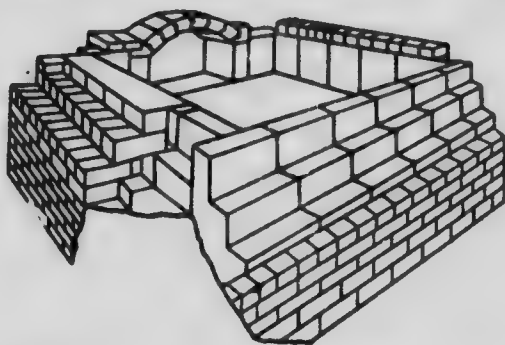
Pd. carr.

121	.275	136	.248
122	.273	137	.246
123	.271	138	.245
124	.269	139	.243
125	.267	140	.241
126	.265	141	.240
127	.264	242	.238
128	.262	143	.237
129	.260	144	.235
130	.258	145	.234
131	.256	146	.232
132	.255	147	.231
133	.253	148	.230
134	.251	149	.228
135	.250	150	.227

INSTALLATION DES CHAUDIERES.

- Q. Comment une chaudière tubulaire horizontale doit être installée?
- R. Sur de bonnes et inflexibles fondations. Les murs de côté pour une chaudière de moyenne grandeur doivent avoir environ de 16 à 20 pouces d'épaisseur et ils doivent avoir aussi un espace libre pour l'écoulement d'environ 2 pouces sur toute la longueur, excepté la partie des murs en-dessous des supports qui doit être construite solidement comme un pilier. La fournaise doit être doublée en briques à feu de première qualité et il est bon de faire couvrir l'autel du foyer (Bridge) d'un pied ou deux en arrière du mur. Toute la brique à feu doit être posée en (argile réfractaire) terre à feu, et le reste doit être construit en briques rouges dures posées avec un mortier ordinaire du ciment Portland. Le mur d'arrière doit avoir environ 16 pouces d'épaisseur, construit entièrement en briques rouges, excepté l'arche au-dessus de la porte à nettoyer, qui doit être en brique à feu. Les murs de devant, sont généralement de 12 à 16 pouces d'épaisseur. Les montants (Jambs), côtés de porte et l'arche au-dessus des portes de la fournaise doivent être soigneusement construits, parce que cette partie de la fournaise et le mur de la fournaise demandent à être souvent renouvelés. Le mur (Bridge Wall) doit être d'une épaisseur de 16 à 24 pouces.

et doit être d'un espace d'environ 9 ou 10
pouces de la partie la plus basse de la
chaudière.



FOURNAISE "GATES".

Au lieu de garnir la boîte à feu et l'autel du
fourneau avec de la brique à feu, la plupart
des ingénieurs trouvent qu'il est plus économi-
que d'employer de larges blocs faits spéciale-
ment d'argile réfractaire (fire clay) placés
dans le briquetage de la chaudière tel que dé-
signé dans la vignette ci-dessus. Ces blocs du-
rent de deux à trois fois aussi longtemps que
la brique, ils peuvent être renouvelés sans désa-
gréger la voûte et ont aussi d'autres avantages
qui les rendent très économiques quoiqu'ils
coûtent un peu plus au début. Ils sont spéciale-
ment recommandés pour garnir la boîte à feu
dans la pose des fourneaux "Dutch oven".

- Q. Une chaudière tubulaire horizontale doit-
elle être posée exactement de niveau?
- R. Non; l'arrière doit être de 1 pouce à 1½
pouce plus bas que le devant, afin que lors-
qu'on ouvre la chaudière pour en faire

l'inspection ou la nettoyer, toute l'eau puisse s'écouler. Ceci est pour les chaudières dont le tuyau de vidange est fixé à l'arrière au fond.

- Q. Pourquoi doit-on pourvoir pour l'expansion en posant une chaudière?
- R. Lorsqu'une chaudière est chaude elle est plus longue que lorsqu'elle est froide, et il faut pourvoir pour cette expansion, sinon les murs de côté se fendraient.
- Q. A quelle distance les grilles doivent-elles être de la plus basse partie de la chaudière?
- R. Les grilles doivent être environ 24 pouces plus bas du fond de la chaudière pour le charbon dur; pour le charbon mou, ils doivent être placés environ 28 pouces plus bas du fond de la chaudière.
- Q. Qu'est-ce qu'un souffleur de surface?
- R. Un tuyau passant à travers la tête de l'arrière de la chaudière au niveau de l'amenagée d'une soupape qui peut être ouverte au besoin et à travers lequel les impuretés flottant à la surface peuvent être expulsées.
- Q. Comment fixeriez-vous un tuyau de vidange à une chaudière?
- Q. Je fixerais un tuyau de vidange à une chaudière près du bout de l'arrière et je courrais mon tuyau à travers le bas du mur d'arrière de la chaudière; j'y fixerais à sa sortie un bon et sûr robinet.
- Q. Le tuyau à vidange doit-il être protégé entre la chaudière et sa base?

- R. Oui, il doit être protégé par une manchette en métal ou entouré d'amiante. Un bon plan est de joindre le tuyau de vidange avec le souffleur de surface; dans ce cas, il y a toujours une circulation dans le tuyau et il est moins sujet à brûler.
- Q. Est-il permis de souffler une chaudière directement dans les égouts des villes?
- R. Non. L'échappement de la vapeur doit se faire dans un compartiment fermé pour diminuer la force de la vapeur et de l'eau, et ce compartiment doit être relié à l'égout.
- Q. A quelle hauteur l'indicateur en verre doit-il être posé?
- R. L'indicateur en verre doit être posé à une hauteur suffisante afin que le bas de l'indicateur soit un pouce au-dessus de la hauteur des plus hauts tubes.
- Q. Qu'est-ce qu'un bouchon fusible?
- R. Un bouchon fusible est un bouchon en cuivre troué d'un bout à l'autre. Le trou est rempli d'étain pur ou autre métal tendre qui se fond à une température d'environ 600 degrés F. Ce bouchon est vissé dans la tête d'arrière sur une chaudière tubulaire horizontale aussi près de la hauteur de la haute rangée des tubes que possible. Alors, lorsque l'eau est à son niveau régulier, la température du bouchon ne peut pas s'élever beaucoup au-dessus de l'eau dans la chaudière et le métal tendre ne peut pas fondre parce que l'eau absorbe la chaleur trop vite; cependant si l'eau

de la chaudière descendait plus bas que le bouchon, il fondrait de suite, et la vapeur et l'eau s'échappant éteindraient le feu.

Dans les chaudières verticales et de forme locomotive, le bouchon fusible est placé dans le haut du fourneau (Crown Sheet).

Q. Comment la principale soupape d'arrêt doit-elle être fixée à la chaudière?

R. De telle façon que la pression sorte en-dessous de la soupape; une soupape fixée de cette manière peut être "paquetée" sous pression en fermant la soupape.

Q. Comment les gros tuyaux à vapeur doivent-ils être affermis?

R. Les gros tuyaux à vapeur doivent être assujettis aux hauts soliveaux ou suspendus à la couverture le mieux possible. Une vibration violente de gros tuyaux déterminera très vite des fissures aux joints.

Q. Pourquoi mettons-nous une soupape de retenue près de la chaudière?

R. Afin que l'eau ne puisse pas s'écouler de la chaudière à la pompe, lorsque la pompe est arrêtée.

Q. Pourquoi mettons-nous une soupape d'arrêt entre la soupape de retenue et la chaudière?

R. Afin que l'on puisse ouvrir la soupape de retient (check valve) pour les fins d'inspection ou de réparation lorsque la chaudière est sous pression en fermant tout simplement la soupape d'arrêt entre la soupape de retenue et la chaudière.

Q. Quelles sont les soupapes généralement

utilisées dans les installations de pouvoir à vapeur?

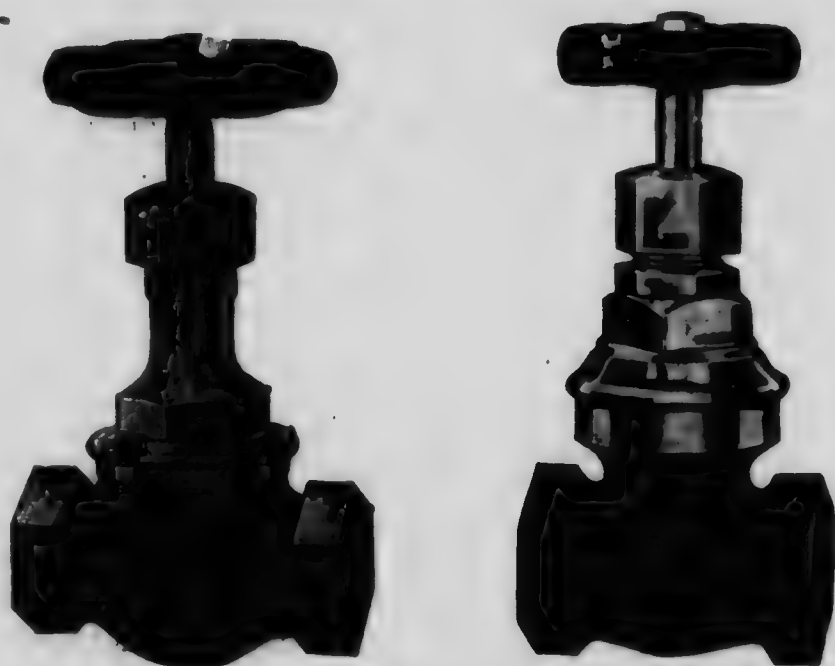
- R. Les soupapes généralement en usage dans une installation de pouvoir à vapeur sont le deux sortes, le modèle "Globe" et le modèle "Gate".

Les soupapes "Globe" sont généralement placées dans la tuyauterie à vapeur et les soupapes "Gate", à coulisse, sur la tuyauterie pour eau. Toute bonne soupape "Globe" devra avoir un disque changeable, car ceci réduit le prix d'entretien de la soupape. On doit toujours poser une soupape "Globe" de manière à ce que la pression qu'elle doit contrôler entre dans la soupape en dessous du disque, car de cette manière on peut remplacer les "paquetages" quand la soupape est sous pression, ce qu'il serait impossible de faire si la pression était au-dessous du disque.

- Q. Quels sont les avantages de la soupape "Gate"?

- R. Les avantages de ce modèle de soupape à coulisse sont que lorsqu'elles sont ouvertes, elles donnent une ouverture libre de pleine grandeur du tuyau, éliminant absolument toute friction, c'est pour cette raison qu'elles sont recommandables pour l'eau ou tout autre liquide.

Note.- Les vignettes de modèles de soupapes mentionnées ici nous ont été fournies par la Compagnie Jenkins; elles sont fabriquées à Montréal.



Soupape modèle "Gate". Soupape modèle "Globe".

- Q. Quelle doit être la superficie d'une cheminée ?
R. La superficie d'une cheminée doit être d'environ 30 pour cent de plus que la superficie combinée de tous les tubes.

DIRECTION DES CHAUDIERES

- Q. Quel est le premier devoir d'un ingénieur ou d'un chauffeur en entrant le matin dans la chambre aux chaudières ?
R. De s'assurer si l'eau de la chaudière est au niveau requis.
Q. Comment alimentez-vous une chaudière ?
R. Si c'est une pompe elle doit fonctionner constamment, fournissant juste assez d'eau

pour tenir la quantité requise pour l'eau à un niveau permanent.

Q. Qu'est-ce qu'un "Entrainement" ?

R. On dit que l'eau d'une chaudière subit l'entraînement lorsque la vapeur se mélange avec l'eau et que l'eau sort et s'introduit avec la vapeur dans la machine à vapeur.

Q. Quel est la cause d'un entrainement ?

R. L'entraînement est généralement produit lorsque l'on force une chaudière et dans laquelle on tient un trop haut niveau d'eau.

Q. Qu'est-ce qu'un gonflement ?

R. Un gonflement est produit par l'eau sale et impure, de l'huile ou des matières grasses dans l'intérieur de la chaudière. Dans le cas où un entrainement ou un gonflement se ferait avec violence, il peut être nécessaire de fermer la principale soupape d'arrêt de la machine à vapeur pour quelques secondes pour s'assurer exactement du niveau de l'eau.

Q. Pourquoi voit-on souvent le devant des chaudières se fendre et se briser ?

R. Lorsque le briquetage au-dessus de la porte de la fournaise devient mauvais et qu'il n'est pas réparé de suite, le devant se surchauffe et en peu de temps se fend.

Q. Comment les ouvertures et les trous d'homme (Man Hole) sont-ils taillés sur les chaudières ?

R. En travers et de forme ovale.

La vapeur est plus efficace lorsqu'elle est sèche: conséquemment, il est toujours judicieux de placer dans la connexion à la vapeur et aussi près que possible de la machine (engin), un Séparateur pour enlever l'humidité de la vapeur et pour empêcher qu'il entre trop d'eau dans le cylindre de la machine à vapeur. Des expériences faites par le Professeur Kent à New-York ont démontré que le "Séparateur" "Stratton" était le plus efficace, la vapeur après avoir passé à travers ce séparateur contenant que 1.2% d'humidité.



Séparateur de vapeur "Stratton".

- Q. Comment les tubes d'une chaudière horizontale sont-ils nettoyés?
- R. La suie et les cendres peuvent être soufflées par un souffleur à vapeur ou ramassées avec une brosse en broche de fer.

d'acier. Lorsque l'on emploie un souffleur, la vapeur doit être sèche, afin qu'il ne reste pas d'humidité en-dedans des tubes, ce qui formerait une écaille et qui, en plusieurs cas rongerait les tubes; tous les tubes devraient être nettoyés à fréquents intervalles, le plus souvent le mieux.

- Q. Quels soins les différents appareils de chaudière demandent-ils ?
- R. La soupape de sûreté doit être tenue propre et opérant facilement en la levant à la main au moins trois fois par semaine. L'indicateur en verre doit être soufflé tous les jours; lorsqu'il est vidé et qu'on referme le robinet de purge, au bas, il devrait se remplir rapidement, s'il ne se remplit pas rapidement, la connection d'en bas est partiellement bouchée; on ne doit pas toujours se fier à l'indicateur en verre placé sur le côté de la colonne d'eau vis-à-vis de l'indicateur; l'indicateur en verre et les robinets doivent être éprouvés et indiqués les mêmes niveaux, sinon, on doit en trouver la cause et y remédier immédiatement. Le manomètre doit correspondre avec la soupape de sûreté lors de la pression au point d'échappement; et doit être joint à la chaudière par un siphon, afin que l'eau dans le tube du manomètre soit comparativement froide, lorsque la vapeur est admise à rentrer dans le manomètre directement, ceci a pour effet de retirer la trem-

pe du tube et le manomètre ne marque plus correctement. La pompe alimentaire ou l'injecteur doit être tenu en parfaite condition et toutes les soupapes d'arrêt ainsi que les valves de retenue dans les tuyaux alimentaires doivent être soigneusement tenues en ordre. Le tuyau de vidange doit être ouvert une fois par jour, préférablement le matin avant que la pression soit trop haute, car ceci aide beaucoup à tenir les chaudières propres et à prolonger leur existence; la soupape de vidange doit être tenue étanche, ceci peut être facilement constaté, si elle se tient froide, et le tuyau en dedans des murs recouvert pour le protéger de l'intensité du foyer. Si on emploie un bouchon fusible, il doit être tenu propre en dedans comme au dehors de la chaudière, autrement, il ne fonctionnera pas au besoin.

Q. Si le feu prenait dans la bâtisse ou vous êtes employé, que feriez-vous?

R. Je tirerais le feu du dessous de la chaudière et s'il y avait un réservoir sur la couverture pour alimenter les tuyaux d'incendie, je ferais partir la pompe du réservoir à toute vitesse, et je laisserais les chambres des chaudières.

Q. Supposons que le feu aurait fait tant de progrès avant que l'on s'en soit aperçu et que vous n'auriez pas eu le temps de tirer les feux, que feriez-vous?

R. J'ouvrirais les portes de la fournaise, je

partirais la pompe alimentaire et la pompe du réservoir à plein pouvoir et j'abandonnerais la chambre des chaudières.

Q. Si la bâtisse en feu avait sa propre installation de lumière électrique, arrêteriez-vous l'engin de la dynamo avant de laisser la chambre des chaudières? .

R. Je laisserais l'engin en action afin de conserver de la lumière, ce qui serait un aide aux occupants pour évacuer promptement la bâtisse incendiée.

Q. Combien souvent doit-on nettoyer une chaudière?

R. Ceci dépend de la qualité de l'eau en usage, de l'espèce de combustible employé et des conditions d'opération. Ce nettoyage devrait être fait parfaitement et lorsque la chaudière est ouverte pour ce nettoyage, l'ingénieur à l'opportunité de faire, en même temps une inspection parfaite. Si quelques dépôts durs se trouvent sur les fonds de la chaudière, les têtes ou les tubes, ils doivent être enlevées avec un marteau et toute boue, au fond de la chaudière doit être lavée. Les états doivent être sondés pour savoir s'ils sont en bon ordre. Le bout des tubes, aux deux bouts de la chaudière doivent être examinés de crainte de fuite et tous les joints accessibles doivent être soigneusement examinés. Le briquetage doit aussi être inspecté.

Q. Quelle est la cause que des dépôts (scales)

(incrustations) s'accumulent sur la surface chauffée des chaudières ?

R. Comme toutes les eaux contiennent plus ou moins de matières solides ; des incrustations se forment dans toutes les chaudières ; ces matières solides forment une écume à la surface de l'eau qui finalement devient assez épaisse pour s'enfoncer, se déposer et cuir sur la surface chaude de la chaudière en forme d'incrustations.

Q. Une couche épaisse d'incrustations est-elle dangereuse dans une chaudière ?

R. Oui. Beaucoup de chaudières sont ruinées par ces accumulations d'incrustations ou de crasse en quantité suffisante pour brûler ou pour causer des ampoules.

Q. Comment ces incrustations affectent-ils une chaudière, lorsqu'il n'y en a pas assez pour les rendre dangereuses ?

R. Ils rendent la vapeur plus difficile à faire ; ces incrustations étant de mauvais conducteur de chaleur, ne transmettent pas la chaleur aussi promptement que le métal.

Q. De quelle nature sont ces incrustations ?

R. Ces incrustations dans les chaudières sont généralement très dures et huileuses.

Q. Comment le matériel que forment ces incrustations s'introduisent-il dans la chaudière ?

R. Ce matériel fait partie de l'eau d'alimentation et y est précipité par l'action de

la chaleur dans la transformation de l'eau en vapeur.

Q. Emploi-t-on quelquefois l'huile de Pétrole pour prévenir la formation de ces incrustations?

R. Oui; on emploi l'huile de Pétrole au moyen d'un huilier (lubricateur), comme sur une machine à vapeur ou une pompe, en l'ac-couplant sur le tuyau alimentaire. Ceci n'est pas pratique dans les fromageries ou beurreries ou tous les autres endroits ou on se sert de la vapeur directe pour réchauffer ou pour cuire les aliments.

Q. Quels autres moyens sont-ils employés pour empêcher la formation de ces incrustations?

R. Il y a plusieurs sortes de composés qui sont généralement mêlés avec l'eau d'alimenta-tion afin de l'adoucir et pour prévenir la formation de dures incrustations. L'usage de la Plombagine (Graphite) spécialement préparée est maintenant recommandé. La Plombagine Mexicaine préparée par la United States Graphite Company est la meilleure à cette fin. Elle est introduite dans la chaudière graduellement elle forme un enduit sur les parois de la chau-dièrre qui empêche l'adhésion des incrusta-tions et qui aide au nettoyage des chaudiè-res.

Q. Comment les chaudières sont-elles éprou-vées ?

R. Les chaudières sont éprouvées par un

Inspecteur de Chaudières qui les sonde a marteau ou les soumet à la pression Hydrolique. Le choix du mode d'inspection est laissé, par la Loi, au jugement de l'Inspecteur, selon les circonstances.

- Q. Comment l'épreuve au marteau se fait elle ?
- R. En frappant avec un léger marteau les différentes parties de la chaudière à examiner. L'inspecteur reconnaît par le son et le touché de son marteau, les parties faibles de la chaudière.
- Q. Comment l'épreuve Hydrolique se fait elle ?
- R. En fermant toutes les ouvertures des tuyaux dans la chaudière et en remplissant la chaudière avec de l'eau jusqu'à la soupape de sûreté; la soupape de sûreté étant alors obstruée et suffisamment d'eau étant pompée dans la chaudière jusqu'à ce que le manomètre enregistre le montant nécessaire de pression. Les chaudières ainsi éprouvées peuvent avoir les deux tiers de la pression d'épreuve.
- Q. Comment vous prépareriez-vous pour faire une épreuve ?
- R. Je nettoierais les chaudières soigneusement en dedans et en dehors. J'enlèverais toutes les cendres du cendrier et je brosserais ou je soufflerais tous les tubes; les grilles devraient être enlevées, si la chaudière est chauffée intérieurement; la soupape de sûreté et toutes les soupapes

d'arrêts doivent être aussi bien étanches. La chaudière peut être alors remplie d'eau jusqu'à la soupape de sûreté et on est alors prêt pour permettre à l'Inspecteur d'appliquer la pression, ce qui se fait en reliant une pompe à une issue quelconque dans le tuyau alimentaire et en forçant l'eau dans la chaudière jusqu'à ce qu'une pression de 50 par cent, au-dessus de la pression ordinaire soit obtenue. Toutes les parties de la chaudière sont alors examinées soigneusement, afin de découvrir si elle a des fuites; si la chaudière ne fait pas de fuite, et qu'elle est en bonnes conditions sous tous les autres rapports, un certificat, permettant la chaudière d'être mise en usage est alors donné par l'Inspecteur.

Comme Examineur M. E. Valiquet dit que l'examen vaut beaucoup mieux que l'épreuve hydraulique qui est que de $1\frac{1}{2}$ (la pression allouée, tandis que 5 fois cette pression briserait la chaudière) étant donné que le facteur de sûreté est de 5.

- Q. Les inspecteurs ont-ils autres choses à examiner ?
- R. Oui; après avoir appliqué la pression, ils voient si la soupape de sûreté s'accorde avec le manomètre.
- Q. Si en inspectant une chaudière, vous trouvez un ou plusieurs états défectueux, comment agiriez-vous ?
- R. Je les réparerais ou les ferais réparer,

avant de permettre l'usage de cette chaudière.

Q. Les parties exposées d'une chaudière devraient-elles être recouvertes?

R. Oui; toutes les parties exposées d'une chaudière devraient être recouvertes avec de l'amiante ou tous autres bons isolateurs.

Q. Si une chaudière était pour être mise en hivernement comment procéderiez-vous la préparer pour un arrêt prolongé?

R. Je la nettoierais à l'extérieur et à l'intérieur parfaitement. Je la remplirais ensuite complètement d'eau et j'y ajouterais par une ouverture quelconque, au-dessus, préférablement, ou par le trou d'homme (man hole), une quantité suffisante d'huile de charbon, un gallon par 20 chevaux vapeur, environ, afin qu'en laissant écouler l'eau lentement par le tuyau de vidange, l'huile de charbon, qui se trouvera sur la surface de l'eau, puisse recouvrir les parois de la chaudière et les tubes. Je laisserais alors la chaudière ouverte du bas et du haut afin de créer une circulation d'air. Une chaudière laissée dans cette condition ne peut pas se détériorer.

Q. Quelle serait la manière de remettre en service une chaudière ainsi mise en hivernement?

R. Après avoir posé les bouchons (hand holes) et avant de fermer le trou d'homme (man hole), il faudra y ajouter quelques livres de soda à laver (soda ash), 5 livres

par 20 chevaux, environ, et chauffer la chaudière un jour ou deux à une pression à vapeur n'excédant pas cinq ou dix livres, puis la laver complètement à l'intérieur. L'huile de charbon ayant eu pour effet de décoller en partie, sinon totalement les incrustations et la crasse collées à l'intérieur de la chaudière; si ces matières restaient au fond de la chaudière, celle-ci n'étant pas nettoyée, il pourrait s'y former des ampoules.

MACHINE A VAPEUR

- Q. Qu'est-ce qu'une machine à vapeur (un engin)?
- R. Une machine pour développer le pouvoir à l'aide de la vapeur.
- Q. Nommez les différentes sortes de machines à vapeur (engin)?
- R. Les machines à vapeur peuvent être divisées en trois grandes classes: classe Stationnaire, de Marine et de Locomotive.
- Q. Quels sont les principaux modèles d'engins stationnaires?
- R. Les engins stationnaires peuvent être divisée en trois classes: les engins à soupape à tiroir; les engins automatiques et les engins Corliss.
- Q. Comment est construite une machine à vapeur ordinaire à soupape en coulisse?
- R. Une machine à vapeur ordinaire à soupape en coulisse est d'un modèle le plus simple ayant une soupape de côté et mar-

chant au moyen d'un excentrique et d'un bras.

Q. Qu'entendez-vous par machine à vapeur (un engin) automatique?

R. Dans ce modèle de machine à vapeur, la vitesse est régularisée par un régulateur monté sur l'arbre coudé (Crank Shaft) et ordinairement placé dans une des roues d'air. Le plus grand nombre des machines à vapeur automatiques ont des soupapes en coulisse à double balançoire, et elles sont généralement conduites à grande vitesse.

Q. Qu'est-ce qu'une machine à vapeur Corliss?

R. Une machine à vapeur munie de soupapes Corliss. Celles-ci sont au nombre de quatre pour chaque cylindre, une soupape d'admission et une soupape de décharge (Exhaust), à chaque bout du cylindre. Les soupapes sont faites en forme de secteur de cylindre et oscillent en dedans d'un siège cylindrique au-dessus des lumières, en ligne avec elles. Les soupapes d'entrée ne correspondent pas directement à l'action de l'excentrique, mais elles sont renversées ou dégagées à un point dans le coup déterminé par le régulateur ou par la main, la fermeture étant effectuée par l'action du "dash pot", donnant ainsi un coup prompt, variant la charge. L'engin Corliss a un très petit pourcentage de dégagement. (Voir le modèle, page 73.)

- Q. Que peut-on dire en faveur d'une machine à vapeur à soupape à tiroir (slide valve) ?

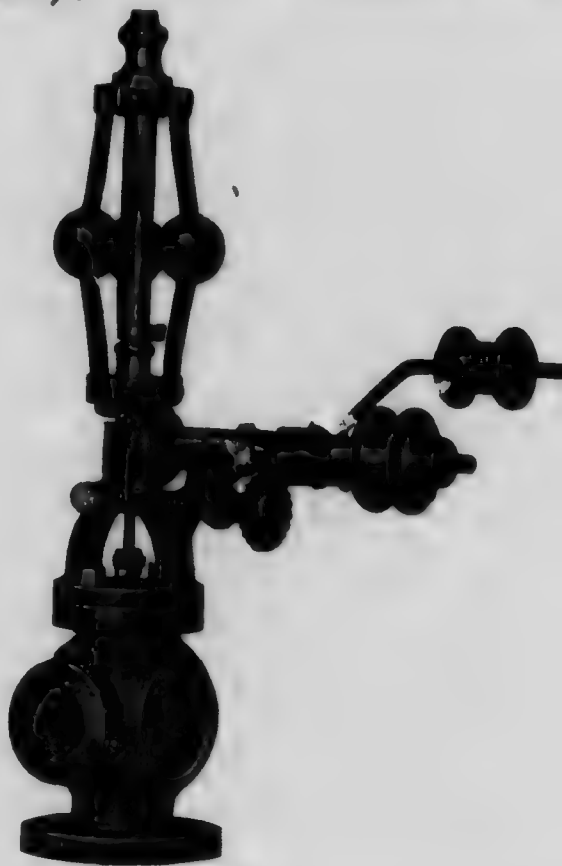


Machine à vapeur automatique à haute vitesse.

- R. C'est une machine à vapeur bon marché, simple, et facile à réparer et qui ne requiert pas beaucoup d'habileté à s'en servir avec succès. On s'en sert dans les pe-

tites usines où la production économique du pouvoir n'est pas de première importance.

- Q. Comment la vitesse est-elle régularisée une machine à vapeur à soupape à tir (slide valve) ?



Régulateur.

- R. Par un régulateur qui est placé sur la caisse de la soupape et activé par une petite courroie, de l'arbre de couche. Ce régulateur contrôle le montant de la vapeur reçue par l'engin et tient la vitesse très constante.

- Q. Les engins automatiques sont-ils beaucoup en usage ?
- R. Oui ; ce modèle d'engin est beaucoup en usage principalement pour l'éclairage électrique, et pour le pouvoir dans les moulins, les manufactures, les hôtels, etc. Il prend peu de place et il a un régulateur très sensible ; il est assez économique sur l'usage de la vapeur, mais son entretien requiert beaucoup d'attention. Les engins automatiques sont des engins à course courte et ils sont opérés à une haute vitesse.
- Q. Qu'est-ce qu'une Tête de Bielle (Cross head) ?
- R. La Tête de Bielle est cette partie d'une machine à vapeur qui s'ajuste librement dans les glissoires et à laquelle la Bielle et la Tige du Piston sont liées.
- Q. Qu'est-ce qu'une Bielle ?
- R. La Bielle est la tige qui relie la manivelle à la Tête de bielle d'une machine à vapeur ; la tête de bielle, la manivelle, et la bielle, changent le mouvement rectiligne, (aller et retour), en un mouvement circulaire.
- Q. Pourquoi l'arbre de couche d'une machine à vapeur est-il généralement pourvu de deux coussinets ?
- R. Parce que deux coussinets sont plus faciles à tenir en ligne qu'un plus grand nombre.
- Q. Pourquoi les coussinets sont-ils doublés avec du métal anti-friction (Babbitt) ?
- R. Afin que les coussinets ainsi doublés de ce

métal qui est plus mou s'usent les miers, car ils sont moins dispendieux plus faciles à remplacer.

Q. Pourquoi place-t-on un Volant (Fly W sur un engin?

R. Pour vaincre les points morts; les vo sur divers engins sont faits très pes la plus forte pesanteur étant placée s jante de la roue, où elle produit le d'effet.

LE TIROIR DE DISTRIBUTION ET SON APPAREIL (Slide Valve).

Q. Décrivez un tiroir de distribution (s valve)?

R. Un Tiroir de distribution est une pièce métal en forme de coupe faite pour ser au-dessus, couvrir et découvrir al nativement les ouvertures ou les lumi à travers desquelles la vapeur est dis buée au cylindre, aussi appelée tiroir " et siège "D". Il est situé dans la boît vapeur et il est mis en mouvement par mécanisme de transmission du tiroir distribution.

Q. Quels sont les points saillants du tiroir distribution?

R. Sa simplicité et le peu d'attention requ pour le tenir en ordre.

Q. Quelles sont les principales objections un tiroir de distribution?

R. Lorsque la pleine pression de la vapo presse le tiroir sur son siège, beaucoup

pouvoir est nécessaire pour mouvoir le tiroir et s'il n'est pas libéralement lubrifié, le tiroir et son siège s'useront rapidement; avec ce modèle de tiroir, la distribution ne peut pas se faire avant une demie ($\frac{1}{2}$) course.

Q. Qu'est-ce qu'un tiroir équilibré (Balanced Slide Valve)?

R. Un tiroir équilibré a un fond plein et glisse entre le siège et une plaque de pression; ce modèle de tiroir est en usage sur les machines à vapeur automatiques.

Q. Qu'est-ce que le Recouvrement ("Lap"), l'Avance à contre vapeur, l'ajustement d'un tiroir? Expliquez ces différentes phases du travail d'une machine à vapeur?

R. Cette partie de la soupape dont il est plus que nécessaire pour couvrir les lumières; en d'autres termes, cette partie qui couvre les lumières lorsque le tiroir est dans sa position centrale ou neutre.

Q. Nommez deux sortes de Recouvrement?

R. Le recouvrement à l'admission et le recouvrement à l'échappement.

Q. Qu'est-ce que le recouvrement à l'admission?

R. La distance du bord extérieur de la lumière vapeur, au bord de la vapeur du tiroir, lorsque le tiroir est dans une position centrale ou neutre.

Q. Qu'est-ce qu'un recouvrement à l'échappement?

R. La distance du bord de la décharge

(Exhaust) de la lumière vapeur, au bord de la décharge (Exhaust) du tiroir, lorsque le tiroir est dans sa position neutre.

- Q. Quelle est l'utilité d'un recouvrement à l'admission ?
- R. Pour fermer la lumière vapeur avant que le piston atteigne le bout de la course. Lorsque le tiroir est fermé la vapeur dans le cylindre doit se dilater pour finir la course.
- Q. Qu'est-ce qui régularise la "Détente" (Cut off) ?
- R. Le montant de recouvrement à l'échappant; plus il y a de recouvrement, plus vite on obtient la détente.
- Q. A quel moment de la course, la détente a-t-elle lieu, sur une machine à vapeur à tiroir de distribution ?
- R. A depuis $6/10$ au $7/8$ de course.
- Q. Quel est la nécessité d'un recouvrement à l'échappement ?
- R. Pour obtenir un échappement ultérieur de la vapeur et plus de contre pression.
- Q. Lorsque le bord de la décharge (Exhaust) d'un tiroir ferme la lumière de la décharge (Exhaust) qu'arrive-t-il ?
- R. La contre pression, c'est-à-dire, ce qui reste de la décharge, (Exhaust) est comprimé, et ceci aide à arrêter le piston et forme un coussin.
- Q. Qu'entendez-vous par l'Avance à contre vapeur (Lead) ?
- R. L'Avance à contre vapeur, est la gran-

deur de l'ouverture de la lumière lorsque le piston d'une machine à vapeur est au commencement de sa course; les ingénieurs donnent de l'avance à leurs machines à vapeur afin que l'espace neutre dans le cylindre soit pleine de vapeur à pression de chaudière, lorsque le piston commence sa course.

Q. Doit-on donner plus d'avance à une machine à vapeur du côté de la manivelle que de l'autre côté?

R. Oui; on donne au tiroir un peu plus d'avance du côté de la manivelle, parce que le piston est quelque peu plus petit en superficie et parce que la tige du piston étant liée au piston, aucun mouvement n'étant aussi perdu dans la tige des excentrique, ceci a pour effet de diminuer l'avance du côté de la manivelle et de l'augmenter de l'autre côté.

Q. Combien d'avance donneriez-vous à une petite machine à vapeur de dix (10) forces chevaux-vapeur?

R. Environ $1/16$ de pouce ou un peu moins.

Q. Qu'est-ce que l'avance négative ?

R. La quantité par laquelle le bord de la vapeur du tiroir recouvre le bord de la vapeur de la lumière, lorsque la manivelle de la machine à vapeur est au centre droit.

Q. Si le tiroir d'une machine à vapeur n'a pas de recouvrement ou d'avance, à quelle distance mettriez-vous l'excentrique, en avant de la manivelle?

- R. Lorsqu'une machine à vapeur a ni avance ni recouvrement, l'excentrique doit être placé à exactement 90 degrés ou $1\frac{1}{2}$ de tour en avant de la manivelle.
- Q. Dans une machine à vapeur à tiroir de distribution, à quelle distance en avant de la manivelle est placé l'excentrique?
- R. L'excentrique est placé en avant à environ 115 degrés plus ou moins. Aucune règle ne peut être donnée qui peut s'appliquer en général sur tous les engins, l'excentrique est toujours placé plus de 90 degrés en avant de la manivelle, afin de donner l'avance suffisante.
- Q. Quelle est la course d'un tiroir de distribution ?
- R. Le degré du mouvement d'un tiroir dans aucune direction; pour un plein jeu, il est égal à deux fois le recouvrement du dehors, plus, deux fois l'ouverture d'une lumière.
- Q. Quelle partie du volume du cylindre est l'espace neutre?
- R. L'espace neutre est l'espace entre le piston et la tête du cylindre lorsque la machine à vapeur est sur son centre droit.
- Q. Est-ce que la vapeur qui remplit l'espace neutre est complètement perdue?
- R. Non, parce que, quand la détente s'accomplit, elle travaille l'espace neutre expansivement et elle produit, alors une certaine source de pouvoir.
- Q. Comment est fixé un point d'interception

(cut off), sur une machine à vapeur automatique?

R. Dans une machine à vapeur automatique le point d'interception est ajustable et est effectué par le gouverneur sur l'arbre coudé changeant le jeu de l'excentrique, ce qui détermine la course du tiroir et de la détente d'après la pression de la chaudière et la charge de la machine à vapeur.

Q. Comment ajuste-on un tiroir sur une machine à vapeur automatique adaptée avec un tiroir équilibré et une plaque à pression?

R. Pour ajuster ainsi un tiroir les poids du régulateur sont appuyés suffisamment pour produire la détente à environ $\frac{1}{4}$ de la course, et les écrouts sur la tige du tiroir sont ajustés pour donner la même quantité d'avance (Lead) au deux bouts du cylindre, lorsque la machine à vapeur (l'engin), est à angle droit.

L'ARITHMETIQUE DE LA MACHINE A VAPEUR.

Q. Comment trouvez-vous la vitesse du piston d'une machine à vapeur?

R. La vitesse moyenne d'un piston par minute s'obtient en multipliant la course en pieds par deux fois le nombre de révolution.

Q. Quelle est la vitesse ordinaire du piston sur une machine à vapeur stationnaire?

- R. Cette vitesse est variable de 350 à 800 pieds par minute.
- Q. Comment peut-on trouver la longueur de la course du piston sans ouvrir le cylindre ?
- R. En trouvant la distance entre le centre de l'arbre coudé au centre du poignet et en multipliant par 2.
- Q. Comment trouvez-vous la superficie d'un piston ?
- R. En multipliant le diamètre du piston par lui-même et en multipliant le produit par .7854.
- Q. Qu'entendez-vous par Force Effective ?
- R. On entend par force effective, la pression moyenne exercée sur le piston sur toute la course.
- Q. Qu'entendez-vous par une force cheval-vapeur ?
- R. Le pouvoir requis pour lever 33,000 livres à un pied de haut dans une minute.
- Q. Quelle est la règle pour trouver la force cheval-vapeur d'une machine à vapeur ?
- R. On l'obtient en multipliant l'aire du piston en pouces carrés par la pression moyenne par pouce, puis ce résultat par la course du piston en pieds et par le nombre de coups de piston par minute (ce nombre est le double du nombre de révolutions), on divise ensuite le tout par 33,000. La formule pour trouver la force cheval-vapeur pour une machine à vapeur à double action est ainsi faite :

2 Plan

$P \times L \times A \times N = C.V.$

33000

33000

P.—Pression moyenne par pouce carré;

L.—Longueur de la course en pieds;

A.—Surface du piston en pouce carré;

N.—Nombre de révolutions par minute;

L'exemple suivant démontre la méthode pour calculer le pouvoir d'une machine à vapeur de 16 x 42, faisant 84 révolutions par minute avec une pression moyenne de 40 livres, ayant un cylindre de 16 pouces de diamètre et 42 pouces de course.

Première opération :

16
16
—
96
16
—
256
7854
—
1024
1280
2048
1792
—

201.0624 superficie du piston en pouces carrés.

Deuxième opération :

201.06 Surface du piston

40 Pression effective moyenne

 8042.40 lbs, pression totale sur le piston

Troisième opération :

42 pcs.—3.5 De course.

3.5 x 2— 7 Pds par révolution.

84 Révolutions par minute.

7 Pds par révolution.

588 Pds par minute, vitesse du piston

Quatrième opération :

8042.4 lbs Pression totale.

588 Pds vitesse du piston par minute

 643392

643392

402120

 47289312 Pds. livre par minute.

Cinquième opération :

 $4728312.2 \div 3300 = 143.3$ Chevaux-vapeur

Q. Qu'est-ce qu'un indicateur?

 R. Un instrument pour trouver la pression
 dedans du cylindre pendant chaque
 tant de la course; en effet, l'indicateur
 nous indique exactement tout ce qui se fait
 en dedans du cylindre.

- Q. Qu'est-ce que la pression absolue?
- R. La pression absolue est la pression atmosphérique ajoutée à la pression marquée par le manomètre.
- Q. Décrivez ce qu'est une machine à vapeur composée?
- R. Une machine à vapeur composée est une machine à vapeur dans laquelle l'expansion de la vapeur se fait dans deux ou plusieurs cylindres.
- Q. Qu'entendez-vous par une machine à vapeur triple expansion?
- R. C'est une machine à vapeur à multiple dilation de trois degrés.

INSTALLATION ET OPERATION DES MACHINES A VAPEUR.

- Q. Comment les fondations d'une machine à vapeur (engin) doivent-elles être construites?
- R. Les fondations d'un (engin) doivent être construites assez larges et pesantes pour empêcher efficacement la vibration et doivent être indépendantes des murs de l'édifice. Elles devraient être au moins 25 pour cent plus larges en superficie au bas qu'au haut. Elles doivent être construites en béton et faites dans les proportions suivantes: Deux parties de sable, une partie de ciment mélangées sèches, avec une quantité suffisante d'eau pour former un mortier clair et y ajouter cinq parties de pierre. Les boulons de fondation doivent descendre au moins un pied du fond des fon-

dations et doivent être retenus au moyen de rondelles (washers).

Q. Quelle est la manière d'enligner une machine à vapeur?

R. Le cylindre est premièrement boulonné au corps de la machine à vapeur puis ajusté de la façon qu'une ligne passant à travers le centre du cylindre sera exactement au milieu entre les deux glissoires. Le piston, la tige et la tête de bielle (cross head) sont alors mis en place et la tête de bielle est ajustée sur ses coulisses de façon que la tige à piston soit exactement de niveau à toutes les parties de la course. L'arbre de couche est alors mis en position et la bielle fixée. Lorsque la machine à vapeur est sur l'un ou l'autre centre absolu, les centres de la tige à piston de la bielle et la manivelle doivent être exactement en ligne, le centre du cylindre doit être aussi exactement en ligne avec le centre de l'arbre de couche. On ajuste alors l'arbre de couche soigneusement de niveau avec les coulisses et on le place correctement à angle droit avec la ligne et la machine à vapeur est alors en ligne convenable.

Q. Comment éviter les fuites entre les parois du cylindre et le piston?

R. Tous les pistons sont munis de cercles de ressort en fonte, et c'est le ressort tendu dans ces cercles qui les maintient en contact parfait avec les parois du cylindre. C'est pour cette raison que ces cercles doivent être huilés soigneusement; car si l'o

néglige de les huiler, ces cercles en devenant secs, formeront des rainures sur toute la longueur du cylindre et par conséquent occasionneront des fuites entre les parois du cylindre et du piston, il en résultera un manque de pouvoir et une plus grande dépense de combustible.

Q. Comment peut-on s'assurer que le piston ne fuit pas et qu'il y a perte de vapeur dans le cylindre?

R. En admettant la vapeur sur un côté du piston et en ouvrant le robinet purgeur à l'autre bout du cylindre, si la vapeur apparaît, cela indiquera que le piston n'est pas étanche, (coule).

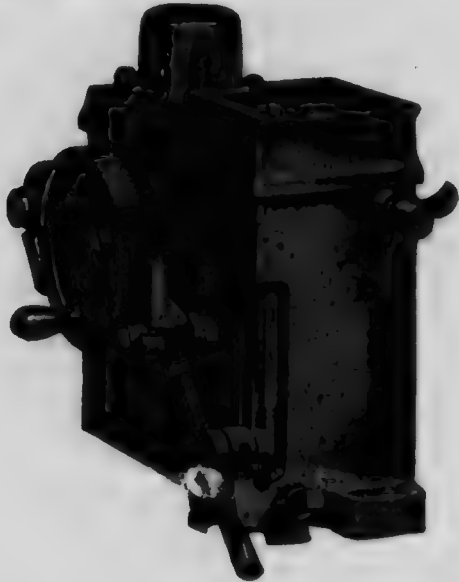
Q. Comment la Lubrification (le Huilage) diminue-t-elle la Friction?

R. La lubrification diminue la friction en tenant les corps métalliques séparés par une couche de lubrifiant (graisse), les séparant ainsi d'un contact direct.

Q. Expliquez la manière de mettre une machine à vapeur en hivernement ou pendant un arrêt prolongé?

R. La boîte à distribution et le tiroir doivent être soigneusement asséchés et couverts d'une épaisse couche d'huile ou de graisse; le piston doit être remué en arrière comme en avant après que la graisse est appliquée au cylindre, afin que le cercle du piston devienne huileux et que la graisse se répande tout autour des parois du cylindre. Le tiroir et son siège doivent être soigneusement huilés; tous les paque-

tages doivent être enlevés et les parties brillantes de l'engin doivent être couvertes d'une épaisse couche de graisse pour les protéger contre la rouille.



Une illustration est donnée ici d'un modèle de "Lubricateur" des plus modernes. Il est connu sous le nom de 'Pompe à l'Huile Manzel'. Cette pompe est activée par une connexion à la tige du piston de la machine à vapeur ou de la pompe, de façon que lorsque la machine arrête, l'approvisionnement de l'huile cesse. Elle ne fournit l'huile qu'en proportion de l'ouvrage fait par la machine et peut être régulisée de façon que le huilage ne sera seulement que juste ce qui est nécessaire. Un lubrificateur de ce modèle sera une économie de 40% comparé à tout autre modèle de pression ordinaire.

- parties
ouvertes
pour les
- modèle
Il est
anzel'.
xion à
ou de
ne ar-
e. Elle
ouvra-
larisée
ement
rifica-
e 40%
ordi-
- Q. Qu'est-ce qu'un paquetage ("Gasket") ?
- R. Un (Gasket) est un paquetage d'une seule pièce mise entre la chaudière et le trou d'homme ou la plaque du trou d'homme ou entre les rebords du cylindre des engins, afin d'obtenir un joint étanche.
- Q. De quels matériaux sont faits les "paquetages" (Packings) ?
- R. Les "paquetages" à vapeur, comme les tiges de piston, etc., sont généralement faits en caoutchouc entremêlés d'un fort tissu de coton ou d'amiante; les "paquetages" hydrauliques sont faits de lin ou de chanvre pour les basses pressions, et de chanvre et de caoutchouc pour les travaux à haute pression. Les "paquetages" métalliques faits de métal anti-friction (metal Babbitt) sont employés pour les tiges des pistons et des tiroirs sur certaines machines à vapeur.
- Q. Comment applique-t-on le métal anti-friction sur le coussinet ?
- R. L'arbre de couche (Shaft) est mis dans la boîte (Journal Box) après que tout le vieux métal anti-friction en a été coupé et il est placé dans sa position exacte de course et affermi. Le métal anti-friction fondu est alors versé dans l'espace entre la boîte et l'arbre de couche; l'arbre de couche est ensuite retiré et la surface rude du métal anti-friction grattée avec un grattoir (scraper) et l'arbre de couche peut alors être remis à sa place.

Beaucoup de soin est requis pour chauffer le métal anti-friction afin de ne pas le surchauffer ou le brûler ; lorsqu'il est chauffé au point de brûler un morceau de bois sec et mou, il est alors à la température voulue pour être versé.

Q. Qu'est-ce qu'un Condenseur et à quoi sert-il ?

R. Un condenseur est un appareil en usage sur les machines à vapeur servant à réduire la pression due à l'échappement et à la pression atmosphérique

POMPES A VAPEUR.

Q. Qu'est-ce qu'une pompe à vapeur ?

R. Une pompe à vapeur est une machine pour pomper l'eau à n'importe quelle pression.

Q. A quelle hauteur une pompe à vapeur peut-elle lever l'eau dans sa succion ?

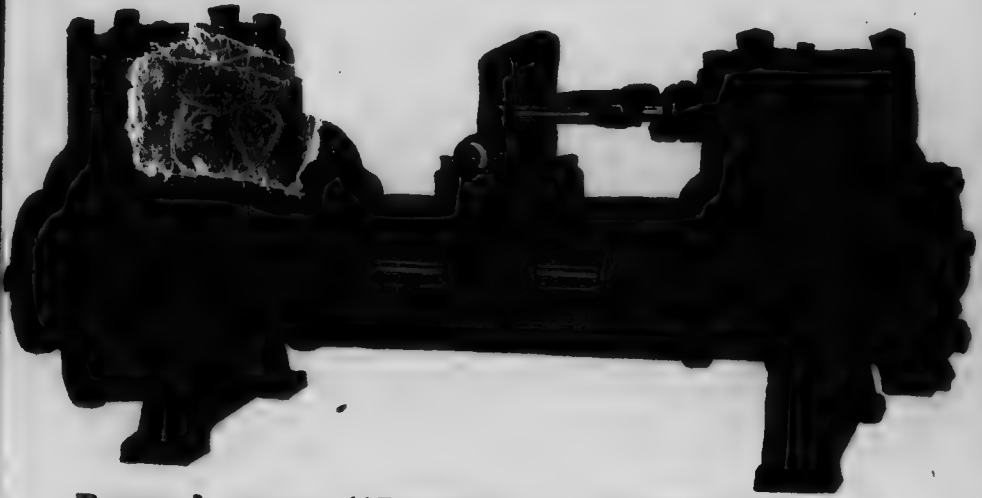
R. Lorsqu'elle est en parfaite condition et si le tuyau de succion est étanche, une pompe à vapeur élèvera l'eau à près de 34 pieds.

Q. Pourquoi dites-vous, si le tuyau de succion est étanche ?

R. Parce que la plus petite ouverture laissant entrer l'air dans un tuyau de succion, réduit le vide (vacuum), et la pompe n'élèvera pas l'eau, ainsi, aussi haut.

Q. Est-il pratique d'installer une pompe à vapeur de telle manière que l'action de lever de la succion soit de 34 pieds ?

R. Non ; aucune pompe à vapeur ne peut être



Pompe à vapeur "Jumelle" — "Duplex Pump".

installée pour élever l'eau à une hauteur de plus de 34 pieds. En théorie, une pompe devrait élever l'eau à cette hauteur, mais en pratique, le maximum est de 24 pieds.

- Q. Une pompe jumelle (Duplex Pump) élève-t-elle l'eau plus haut qu'une pompe simple?
- R. Non.
- Q. Pourquoi?
- R. Parce que la hauteur à laquelle l'eau peut être aspirée par une pompe est basée sur la pression atmosphérique.
- Q. Contre quelle pression une pompe à vapeur travaille-t-elle?
- R. Il n'y a pratiquement pas de limite à la pression contre laquelle une pompe fournit l'eau; certaines presses hydrauliques requièrent des pompes qui pomperont contre une pression de 30,000 livres par pouce carré.

Q. Pourquoi une pompe n'élève-t-elle pas l'eau chaude aussi bien que l'eau froide?

R. Lorsque l'eau doit être élevée dans une pompe et qu'elle est plus chaude qu'environ 140 degrés, la vapeur contenue dans l'eau remplira les cylindres et le tuyau de succion de la pompe, détruisant le vide, et cette vapeur est simplement comprimée et non pas expulsée par l'action des pistons de pompes (plungers). Lorsqu'une pompe doit être employée pour se servir d'eau chaude, le réservoir d'eau doit être plus élevé que la pompe, afin que l'eau y entre d'elle-même.

Q. Quel cylindre doit être le plus gros dans une pompe alimentaire?

R. Le cylindre à vapeur, parce que si les pistons étaient de même grandeur, la résistance offerte par l'eau dans le tuyau de décharge serait égale à la force totale sur le piston à vapeur; pour vaincre cette résistance et la friction interne dans la pompe, qui est considérable ainsi que la friction de l'eau en succion et le tuyau d'échappement, il est nécessaire que les pistons à vapeur soient beaucoup plus grands que les pistons de l'eau.

Q. Qu'avez-vous à dire des pompes simples?

R. Toutes les pompes à cylindre simple ont un appareil de tiroir plus ou moins compliqué; elles ont toutes deux et quelquefois même trois tiroirs à vapeur pour chaque cylindre, tandis que les pompes jumelles

ont simplement un tiroir pour chaque cylindre.

Q. Qu'est-ce qu'une pompe composée?

R. Une pompe composée peut être une pompe simple ou une pompe jumelle et à deux services de cylindre à vapeur placés l'un derrière l'autre. Le plus gros cylindre est mis en action par la décharge du plus petit cylindre.

Q. Fait-on des pompes qui ont de plus grands cylindres d'eau que des cylindres à vapeur?

R. Oui; les pompes en usage pour un service facile; ou une grande quantité d'eau doit être pompée contre une faible pression, le piston d'eau peut avoir plus de surface le piston à vapeur.

Q. Qu'est-ce qu'une pompe à incendie?

R. Une pompe installée dans une grande manufacture et une haute bâtisse pour approvisionner les conduites de protection contre les incendies.

Q. Qu'est-ce qu'une pompe centrifuge?

R. La pompe rotative ressemblant quelque peu en apparence à un ventilateur; comme cette pompe ne requiert pas de tiroir, elle est de valeur pour pomper les égouts ou autres substances liquides contenant du sable, du gravois ou de la boue.

Q. Quelle économie a une pompe composée sur une pompe simple?

R. Environ 20 pour cent, plus ou moins, selon les conditions d'opération.

- Q. Comment placez-vous les tiroirs à vapeur d'une pompe jumelle?
- R. Placez les tiges du piston de la pompe en une position moyenne ou au milieu; lorsque ceci est fait, les deux leviers qui engagent les bobines sur la tige du piston seront exactement dans une position verticale. Ensuite placez les tiroirs dans une position moyenne, c'est-à-dire, placez-les afin qu'elles couvrent exactement deux lumières d'admission. Reliez ensuite les tiges du tiroir et les cercles de telle façon que le mouvement perdu soit divisé exactement et les tiroirs sont alors placés correctement.
- Q. Lorsque les tiroirs de distribution d'une pompe jumelle font beaucoup d'eau, qu'est-ce qu'il faut faire?
- R. Ils doivent être enlevés puis rodés (ground ou grindés); les sièges de tiroir doivent être limés et grattés soigneusement.
- Q. Si les nouveaux cercles sont mis sur le piston à vapeur et que l'on s'aperçoit qu'il perd encore beaucoup de vapeur, où est-ce qu'il faut chercher la cause?
- R. On trouvera que le corps du piston et ce qui en dépend sont devenus usés à l'endroit où il touche le cercle et que la vapeur passe par-dessus le piston sous le cercle et par-dessus ce qui en dépend; le meilleur remède est de limer le couvercle fondu au corps du piston afin que le cercle s'adapte aisément entre le piston et ce qui en dépend.

- Q.** De quels matériaux sont fabriquées les soupapes d'eau?
- R.** Pour basse pression en caoutchouc; pour l'eau chaude et à haute pression, elles sont préférablement faites en cuivre.
- Q.** Pourquoi une pompe jumelle est-elle moins économique qu'une pompe à pouvoir (Power Pump)?
- R.** Parce que la pompe jumelle prend sa vapeur à pleine course en perdant l'efficacité expansive de la vapeur.
- Q.** Comment sont doublés les cylindres d'eau, des pompes à vapeur?
- R.** Les cylindres d'eau sont percés quelque peu plus larges que la grandeur d'un piston de pompe (plunger); une manchette en cuivre ou en composition est forcée dans le cylindre par un béliet hydraulique.
- Q.** Quel est le modèle de pompe qui a tous les avantages d'une pompe jumelle et dont il est plus économique de se servir?
- R.** Une pompe à pouvoir qui est mise en mouvement par une courroie de la machine à vapeur donne naturellement un peu de bénéfice expansif au surplus de vapeur employé dans la machine à vapeur pour faire marcher la pompe; la vitesse de la pompe à pouvoir naturellement, ne peut pas être régularisée, alors on tient l'eau dans les chaudières au niveau désiré en reliant la décharge de la pompe avec la succion ou le réservoir; ce tuyau étant pourvu d'une soupape par laquelle on peut renvoyer le

surplus d'eau lorsque l'eau de la chaudière est suffisamment haute.

Q. De quel usage est une chambre à air dans une pompe?

R. Elle permet à la pompe de donner l'eau régulièrement; lorsque les pompes sont obligées d'élever l'eau plus de 8 pieds, une chambre à air devrait toujours être mise au tuyau de succion.

Q. Comment les tuyaux doivent-ils être arrangés sur les pompes?

R. Ils doivent avoir le moins possible de courbes et d'angles aigus; il est préférable de plier les tuyaux, que de poser des "T" et des coudes, car ceux-ci augmentent la friction.

Q. Comment trouvez-vous la pression d'une colonne d'eau?

R. En multipliant la hauteur en pieds par le constant .434, et parce qu'une colonne d'eau, 1 pouce carré et 2.3 pieds, pèse un livre.

Q. Qu'est-ce qu'un Régulateur de Pression pour Pompes?

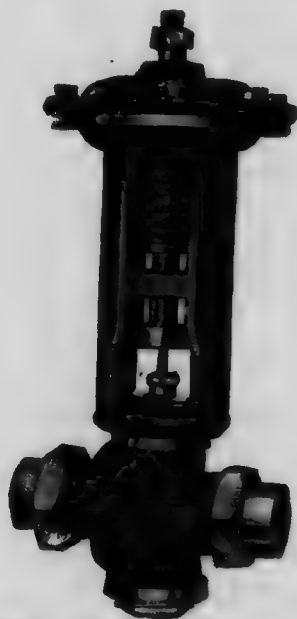
R. Un Régulateur de Pression pour Pompes est une soupape automatique à Diaphragme placée dans la tuyauterie à vapeur de la pompe ayant une connection spéciale entre la décharge de la pompe et le haut du Diaphragme de la soupape.

Q. Pour quelle raison installe-t-on un Régulateur de Pression pour Pompes?

R. Sur une Pompe Alimentaire, lorsque la soupape contrôlant l'admission de l'eau

la chaudière est fermée, la pression, par ce fait, augmente de 5 ou 10 livres; ce surplus de pression agissant sur le Diaphragme dans la partie supérieure du régulateur, lequel est en communication par un tout petit conduit, ferme la vapeur à la pompe et ainsi l'arrête. La pompe est remise en action automatiquement par le régulateur dès qu'une des soupapes d'alimentation des chaudières est ouverte, libérant ainsi le surplus de pression.

Ce Régulateur est surtout en usage quand deux ou plusieurs chaudières sont contrôlées par une colonne d'eau automatique.



Régulateur de Pompes "Mason".

Cette illustration représente un Régulateur de Pompe des plus efficace.

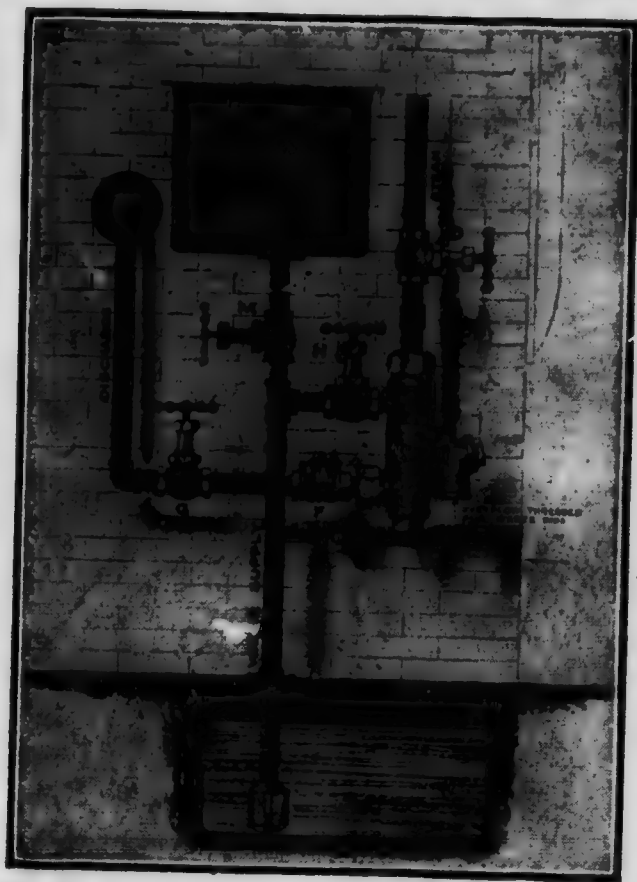


Coupe intérieure de l'injecteur "Penberthy"

LES INJECTEURS.

- Q. Qu'est-ce qu'un injecteur?
- R. Un injecteur est un instrument pour forcer l'eau dans une chaudière contre la pression de la chaudière. Certaines chaudières dépendent entièrement sur un ou plusieurs injecteurs pour s'alimenter; d'autres ont un injecteur simplement comme auxiliaire.
- Q. Dites brièvement comment fonctionne un injecteur?
- R. La vapeur est introduite dans l'injecteur et forcée dans un tube rétréci; à une cou

te distance du bout de ce tube est placé un autre tube qui augmente graduellement en diamètre. L'espace autour et entre ces deux tubes forme une chambre qui est en communication avec le tuyau de succion.



Méthode de relier un injecteur "Penberthy"

La vapeur venant de la chaudière à une grande vélocité se jette à travers la petite ouverture entre les deux tubes et crée un vide dans l'espace de succions et fait mon-

ter l'eau dans l'injecteur qui se mêle alors à la vapeur; cette eau et cette vapeur s'échappent d'abord à travers le tuyau de décharge pour un moment, alors la soupape de débord se ferme automatiquement et l'eau est forcée dans la chaudière par la vélocité du jet de vapeur qui en même temps la chauffe.

Q. Donnez les principes de l'injecteur?

R. Un injecteur force l'eau dans une chaudière parce que l'énergie "Kinétique" d'un jet de vapeur est beaucoup plus grand que celui d'un jet d'eau s'échappant dans les mêmes conditions.

Q. Un injecteur peut-il traiter l'eau chaude?

R. Si elle n'est pas trop chaude, la plupart des injecteurs traiteront l'eau à une température d'environ 140 degrés F., mais leur capacité sera quelque peu réduite. Les meilleurs résultats sont obtenus lorsque la température de l'eau est d'à peu près 50 degrés F.

Q. Quel avantage y a-t-il d'alimenter les chaudières avec un injecteur?

R. Il n'y a pratiquement pas de perte de chaleur; toute la vapeur employée pour faire fonctionner l'injecteur est retournée à la chaudière et la seule chaleur perdue est due au refroidissement, ce qui est bien peu.

Q. Quelle est la meilleure manière de relier un injecteur?

R. Les injecteurs doivent préférablement prendre l'eau d'un réservoir au lieu des gros tuyaux des villes et doivent être pla-

cés directement au-dessus du réservoir afin que le trop plein puisse être veillé lorsque l'on part l'instrument. Ce réservoir doit être approvisionné par les gros tuyaux des viles et doit être muni d'une soupape flotteur, (Ball cock) afin que le réservoir soit toujours rempli. Des résultats satisfaisants seront obtenus, cependant, par jonction directe avec les gros tuyaux des villes en régularisant l'approvisionnement par une soupape.

Q. Si l'injecteur ne fonctionne pas, quelle en est généralement la cause?

R. Le tuyau de succion peut être obstrué ou il peut y avoir une forte fuite dans le tuyau de succion; quelquefois, un petit copeau ou un morceau d'incrustations passera le tuyau et se logera dans la petite ouverture du tube rétréci, ou toutes autres matières peuvent s'être arrêtées entre la soupape qui déborde et le siège, empêchant ainsi qu'elle se ferme.

Q. A quelle basse pression un injecteur fonctionne-t-il?

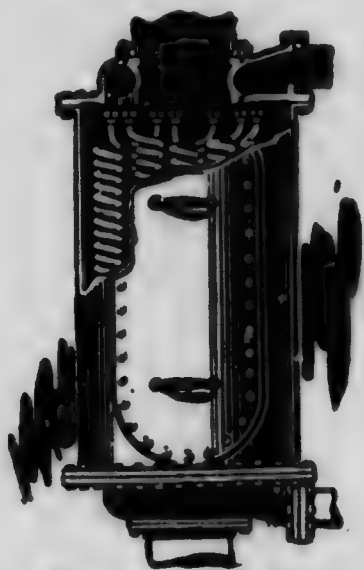
R. Environ 30 livres; quelques injecteurs fonctionnent cependant à 20 livres de vapeur.

Q. A quelle hauteur un injecteur élève-t-il ordinairement l'eau?

R. Un injecteur bien fabriqué élèvera l'eau à une hauteur d'au moins 15 pieds.

APPAREILS DE CHAUFFAGE POUR L'EAU D'ALIMENTATION

- Q. Qu'est-ce qu'un appareil de chauffage pour l'eau d'alimentation ?
- R. C'est une invention par laquelle l'eau d'alimentation est chauffée avant d'être introduite dans la chaudière.



- Réchaud "Reilly".

Cette illustration nous fait voir un Réchaud fermé de la construction "Reilly". Chacun des serpentins ont 24 pieds de long; ils sont enroulés dans un rayon de deux pouces et ont une capacité chacun de 50 forces chevaux-vapeur pouvant fournir l'eau d'alimentation pour une chaudière de 50 forces chevaux-vapeur. L'eau circule avec une grande rapidité dans ces tubes empêchant les incrustations; leur mode de construction les rend très faciles à réparer.

à nettoyer, l'intérieur étant parfaitement accessible. Ces réchauds prennent peu d'espace, sont moins dispendieux et plus efficaces que les réchauds à tubes droits.

Q. Combien de modèles de ces appareils y a-t-il ?

R. Deux modèles; le modèle ouvert et le modèle fermé.

Q. Comment est fabrique le modèle fermé ?

R. Le modèle fermé consiste d'un réservoir fermé pourvu d'un serpentín; la vapeur d'échappement passe à travers le réservoir et chauffe l'eau d'alimentation qui est dans le serpentín. Dans ce modèle, la vapeur et l'eau ne se mêlent pas et la pompe seule amène l'eau froide, parce que ce modèle est toujours placé entre la pompe et la chaudière.

Q. Comment la tuyauterie devrait-elle être placée sur un modèle d'appareil de chauffage fermé ?

R. Des soupapes devraient être placées dans la tuyauterie reliant ce réchaud au tuyau d'alimentation et d'échappement afin que l'appareil puisse être ouvert pour l'inspection ou pour réparation, sans intercepter le service régulier.

Q. Quelle économie résulte-t-il en chauffant cet appareil ?

R. On sauve environ 1 pour cent sur le charbon pour chaque 11 degrés F., d'augmentation de température de l'eau d'alimentation.

Trappes à vapeur (Steam Traps)

- Q.** Qu'est-ce qu'une Trappe à vapeur ?
R. Une Trappe à vapeur est un appareil placé, lorsque nécessaire, dans tout endroit où on a besoin d'extraire l'eau de condensation, sans perte de vapeur, soit d'un tuyau à vapeur, d'un système de chauffage, séchoir ou autres appareils.



Trappe de retour "Bundy"

- Q.** En combien de catégories peut-on diviser ces Trappes à vapeur ?
R. En trois catégories. Premièrement, celles construites sous le principe d'expansion dont la soupape d'échappement ouvre, quand l'accumulation de l'eau la refroidit et se referme lorsque la vapeur l'atteint. Deuxièmement : Celles dont la soupape décharge est activée par un flotteur mis à l'intérieur de la trappe. Dans ce modèle

quand l'accumulation de l'eau à l'intérieur soulève le flotteur, la soupape ouvre et lorsque le niveau de l'eau a suffisamment baissé la soupape se referme. Troisièmement : Les Trappes à Bascule (ainsi que démontré dans l'illustration ci-dessus) dans lesquelles l'eau s'accumule dans la boule. Lorsque la boule est remplie, le poids de l'eau qu'elle contient étant plus lourd que le contrepoids sur le levier force la boule à baisser et par ce fait ouvre la soupape d'échappement; aussitôt que l'eau de condensation contenue dans la boule est écoulée le contrepoids sur le levier étant plus lourd la boule remonte et ferme la soupape d'échappement.

Q. Quels sont les avantages et les désavantages de ces différents modèles de Trappes à vapeur ?

R. Premièrement : Pour la Trappe à expansion, comme l'eau de condensation a presque la même température que la vapeur à basse pression, il faut placer ces Trappes à quelque distance du point de leur raccordement afin de permettre à l'eau en s'accumulant de refroidir suffisamment pour permettre à la Trappe de se contracter et d'ouvrir la soupape d'échappement. Les avantages de cette Trappe à Expansion sont qu'elle est peu dispendieuse, qu'elle prend peu d'espace et qu'elle est facile à installer.

Deuxièmement : Dans la Trappe à Flotteur, la soupape d'échappement s'ouvre contre

la pression par la force du flotteur et de son levier. Ces parties étant très légères, la soupape est généralement de petit diamètre. Dans certains Trappes de ce modèle ayant des connexions de deux pouces pour l'admission et le renvoi l'orifice de la soupape n'a qu'un demi-pouce de diamètre, ce qui est au désavantage de cette Trappe quand de grandes quantités d'eau surviennent.

Les avantages de cette Trappe sont qu'elle est compacte, d'un prix modéré et avantageuse pour les petites installations.

Troisièmement: Les Trappes à Bascule



Trappe de séparation "Bundy"

sont plus dispendieuses pour les petites installations, leur prix est plus élevé et elles prennent plus d'espace.

Leurs avantages sont que leurs soupapes d'admission et de décharge sont de la même grandeur que la tuyauterie à laquelle elles sont adaptées, conséquemment elles élèveront l'eau à n'importe quelle hauteur correspondans à la pression d'admission

de la Trappe. Toutes les parties mouvant de cette Trappe sont à l'extérieur, dénotant en tout temps son fonctionnement. Les réparations sont minimales et lorsqu'un volume d'eau considérable est à contrôler on peut se procurer ces Trappes avec des soupapes de toutes les grandeurs jusqu'à trois pouces.

- Q. A quel autre usage emploie-t-on les Trappes à vapeur?
- R. Les Trappes à Bascule, tel que représenté ci-haut, peuvent servir pour pomper de l'eau chaude d'un endroit à un autre dans une usine, ou pour retourner l'eau chaude directement à la chaudière sans l'aide de la pompe ou de l'injecteur. Elles retourneront cette eau à n'importe quel degré d'élévation. Par ce système quelquefois une diminution considérable de combustible peut être effectuée.
-

Température de la vapeur sous différentes pressions, de 0 à 100 livres.

Pression de la vapeur —	Degrés de chaleur
0 lb	212.00
10 lbs	239.36
20 lbs	258.68
30 lbs	273.87
40 lbs	286.54
50 lbs	294.46
55 lbs	302.42
60 lbs	307.10
65 lbs	311.54
70 lbs	318.77
75 lbs	319.80
80 lbs	323.66
85 lbs	327.36
90 lbs	330.92
95 lbs	334.35
100 lbs	337.66

Avis.—La température donnée dans cette table est pour les diverses pressions tel qu'indiqué par un manomètre ordinaire.

COURROIES, MECANISME DE TRANSMISSION ET POULIES.

- Q. Comment les courroies doivent-elles être mises en mouvement?
- R. Autant que possible les courroies doivent être mises en mouvement, le côté qui tire ou tendu en bas, l'autre côté (côté slack), en dessus forme alors un arc concave qui augmente l'arc de contact sur les deux

poulies; une courroie mise de cette façon pourra développer plus de pouvoir qu'une autre courroie mise en sens inverse.

Q. Qu'est-ce qu'une courroie d'un quart de tour?

R. Une courroie d'un quart de tour est employée pour faire marcher un arbre de couche (Shaft) qui est à angle droit et de différente direction à l'arbre moteur.

Q. Qu'est-ce qu'une courroie croisée (Cross or Twist Belt)?

R. Une courroie croisée est employée pour faire marcher un arbre de couche dans la direction opposée du moteur.

Q. Laquelle d'une courroie simple ou d'une courroie croisée tire le plus fort?

R. Une courroie croisée tire plus, parce qu'en croisant elle augmente l'arc du contact, c'est-à-dire la surface de la poulie.

Q. Comment trouvez-vous le diamètre d'une poulie requise sur une machine à vapeur pour faire marcher une dynamo à une vitesse de 1,450 révolutions par minute, la poulie de la dynamo ayant 10 pouces de diamètre et la vitesse de l'engin de 275 révolutions par minute?

R. Le diamètre de la poulie requise pour l'engin sera

$$10 \times \frac{1450}{275} = 53 \text{ pouces environ.}$$

Pour trouver le diamètre de la poulie motrice, multipliez la vitesse de la poulie de

conduite par son diamètre; divisez le produit par la vitesse de la course et la réponse sera la dimension requise. (Voir règle de trois simple, appliquée aux poulies.)

Q. Si la vitesse de l'engin est de 325 révolutions par minute, le diamètre de la roue de l'engin de 42 pouces et la vitesse de la dynamo 1,400 révolutions par minute, quelle grandeur de poulie sera requise pour la dynamo?

R. La grandeur de la poulie de la dynamo doit être de

$$42 \times \frac{325}{1.400} = 9\frac{3}{4} \text{ pouces.}$$

Si vous avez à trouver la grandeur de la poulie de la dynamo, multipliez la vitesse de l'engin par le diamètre de la roue de l'engin et divisez le produit par la vitesse de la dynamo.

Q. Si une machine à vapeur faisant 300 révolutions par minute a une courroie de 48 pouces de diamètre, et étant jointe à une dynamo ayant une poulie de 12 pouces de diamètre, combien de révolutions fera la dynamo par minute?

R. La vitesse de la dynamo sera

$$300 \times \frac{48}{12} = 1200 \text{ révolutions par minute.}$$

Lorsque la vitesse de la poulie moteur et son diamètre sont connus, ainsi que le dia-

mètre de la poulie conduite, on trouve la vitesse de la poulie conduite en multipliant la vitesse du moteur par son diamètre en pouces et on divise le produit par le diamètre de la poulie conduite.

- Q. Quelle sera la vitesse requise d'un engin ayant une courroie de 46 pouces de diamètre pour faire marcher une dynamo à 1,500 révolutions par minute, la poulie de la dynamo ayant 11 pouces de diamètre?
- R. La vitesse de l'engin sera

$$1,500 \times \frac{11}{46} = 359 \text{ révolutions par minute environ.}$$

Pour trouver la vitesse d'un engin, multipliez la vitesse d'une dynamo par le diamètre de sa poulie et divisez par le diamètre de la poulie de l'engin.

- Q. Comment les diamètres et les vitesses des roues d'engrenage (Gear Wheels) sont-elles calculées?
- R. Comme celles des roues à courroie, seulement servez-vous du nombre de dents de la roue, au lieu du diamètre en pouces.

ELECTRICITE PRATIQUE

- Q. Qu'est-ce qu'un volt?
- R. Une force "Electromotrice" ou pression qui produit un 'courant d'un "Ampère" dans un circuit ayant une résistance d'une unité pratique de résistance appelée 'Ohm'.
- Q. Qu'est-ce qu'une unité pratique de résistance appelée "Ohm"?

R. La résistance offerte à un courant électrique par une colonne de mercure un carré millimètre en section et 106 centimètres de long, à une température de 0 C.

Q. Qu'est-ce qu'un "Ampère"?

R. Le courant produit par une force électromotrice d'un "Volt" dans un circuit ayant une résistance d'un "Ohm", en d'autres termes, l'ampère est la mesure de quantité du courant.

Q. Donnez la loi "Ohm" et les formules qui en dérivent?

R. Considérant une abondance continuelle d'électricité dans un circuit donné, alors suivant la loi de "Ohm", le montant du courant dans les Ampères est égal à la force électromotrice en volts divisée par la résistance dans un "Ohm".

La loi peut être exprimée en trois formules simples, lorsque L, est employé comme le symbole de l'intensité du courant en ampère, R. comme celui de la résistance du circuit, et E celui de la force électromotrice en volts, comme ci-après:

$$I = \frac{E}{R}$$

qui se lit: Le courant dans Ampère égale la force électromotrice en Volts divisée par la résistance en Ohms.

$$E = I R.$$

qui se lit : La force électromotrice en Volts égale le courant en Ampère, multiplié par la résistance en "Ohms".

$$R = \frac{E}{I}$$

qui se lit : La résistance en "Ohms" égale la force électromotrice en Volts, divisée par le courant en Ampère.

- Q. Qu'est-ce qu'un "Watt" ?
- R. Le produit d'un Ampère multiplié par un "Volt".
- Q. Qu'est-ce que le cheval-vapeur électrique ?
- R. L'unité de puissance électrique est l'expression mécanique de chevaux-vapeur : Un cheval-vapeur égale 746 "Watts".
- Q. Qu'entendez-vous par la capacité de résistance des fils ?
- R. La force du courant que les fils peuvent porter sans chauffés au point d'être une cause de danger d'incendie.
- Q. Qu'entendez-vous par une perte (a Drop) dans un circuit ?
- R. La perte ou "Drop" dans une circuit est le nombre de "Volts" perdus en surmontant la résistance du circuit. Ça correspond à une perte de pression dans un tuyau à vapeur ou d'eau.

TABLEAU DE LA CAPACITE ADMISE DES FILS.

No. du fil R. & S. Jauge	Fils couverts en caoutchouc Ampère.	Fils à l'épreu- ve du temps Ampère.
18	3	5
16	6	8
14	12	16
12	17	23
10	24	32
8	33	40
6	46	64
5	54	77
4	65	92
3	76	110
2	90	131
1	107	156
0	129	185
00	150	220
000	177	262
0000	210	312

- Q. Comment les dynamos sont-elles classifiées suivant l'étendue de leur champ magnétique, (Series wound) ?
- R. En trois classes: Dynamo excitée en séries; Dynamo excitée en dérivation, (shunt dynamo); Dynamo composée, (compound).
- Q. Qu'est-ce qu'une Dynamo excitée en séries ?

- R. Une dynamo dans laquelle tous les courants produits par la machine courent à travers ses bobines du champ magnétique. Ceci se fait en prenant un fil et le passant le nombre de fois requises autour de l'inducteur, et le retirant alors au circuit extérieur; l'autre bout du circuit extérieur est alors relié au balais.
- Q. Qu'est-ce qu'une dynamo excitée en dérivation ?
- R. Une dynamo dans laquelle une partie du courant de la machine passe à travers les bobines.
- Q. Qu'est-ce qu'une dynamo composée ?
- R. Une dynamo composée est une combinaison de l'excitation en séries et l'excitation en dérivation. L'inducteur à double circuit, l'un traversé par le courant principal, l'autre par le courant dérivé.
- Q. Pour quelle sorte d'ouvrage emploie-t-on une dynamo excitée en dérivation ?
- R. Pour un travail qui requiert une pression constante à toutes charges.
- Q. Est-ce qu'une dynamo excitée en dérivation maintient une pression constante à toutes les charges ?
- R. Presque toujours; la pression diminue un peu cependant suivant que la charge augmente.
- Q. Quels sont les soins à donner à une dynamo afin qu'elle fonctionne correctement ?
- R. Elle doit être tenue propre et sèche. Les coussinets naturellement ne demande pas

plus, ni moins d'attention que les coussinets similaires dans d'autres machineries. Les parties qui requièrent le plus d'attention sont le commutateur et les balais.

Q. Quelles sont les causes qu'une Dynamo flamme ?

R. Les causes qu'une dynamo flamme sont variées et multiples; elles peuvent être dues entre autres aux suivantes: 1o. Les balais peuvent ne pas être placés à un point d'échange; 2o. les balais peuvent être serrés dans leurs manches; 3o. les balais peuvent ne pas être fixés exactement au commutateur; 4o. les balais peuvent ne pas avoir de pression suffisante; 5o. les balais peuvent être brûlés aux bouts; 6o. le commutateur peut être raboteux, il peut avoir une barre relâchée ou saillante ou être sale, huileux ou usé; la machine peut être mal construite ou surchargée ou avoir des liaisons peu serrées du serpentin au commutateur ou encore avoir un court circuit.

Q. Dites d'une manière générale comment une dynamo devrait être reliée à un tableau de distribution (Switch Board), comment les circuits devraient être distribués et où les brises circuits et les étoupilles (Fuses) doivent être placées, expliquant en même temps pourquoi ces dernières y sont mises?

R. L'arrangement exact du tableau de distribution varie suivant le jugement de celui qui le fait et les exigences du moment.

Les dynamos sont généralement reliées de la planche terminale au tableau de distribution par des cables. Généralement le cable positif est relié à une des bornes de l'interrupteur. Les interrupteurs de circuit sont reliés à l'interrupteur principal au moyen de (Bus Bar) qui reçoivent tout le courant de l'interrupteur principal et le distribuent dans le tableau aux interrupteurs de chaque circuit. Les étoupilles, (Fuses) et les interrupteurs automatiques (circuit breakers) sont utilisés pour protéger les lignes et les machines et les empêcher de brûler par cause de courants excessifs, court circuits ou de surcharges. Ils sont généralement placés entre la dynamo et l'interrupteur principal. Des étoupilles (Fuses) doivent toujours être placées aussi sur tous les circuits de distribution entre la ligne et l'interrupteur.

- Q. Qu'est-ce qu'un briseur de circuit (circuit breaker) automatique? Sur quoi son action dépend-elle et qu'elle avantage a-t-il sur une étoupille.
- R. Un briseur de circuit automatique est un appareil pour ouvrir le circuit lorsqu'un montant excessifs de courant passe à travers. Une forme très communément usitée dépend pour son action sur le principe qu'une barre de fer semblera se balancer dans une "Solenoid". Dans ce cas le "Solenoid" est composé de trois à quatre tours de tout le conducteur du cou-

rant lorsque le courant augmente, la barre de fer s'élève jusqu'à ce qu'elle déclanche le ressort qui fait fonctionner l'interrupteur automatique et ouvre le circuit. Son avantage sur l'étoupille est qu'en cas d'une surcharge momentanée il peut être promptement remis en place, tandis qu'une étoupille en ce cas doit être remplacée par une neuve.

- Q. Les moteurs doivent-ils être activés sur des circuits indépendants et pourquoi ?
- R. Les moteurs doivent être activés par des circuits indépendants, très souvent, cependant, ils sont insérés n'importe où. Le travail d'un moteur avec une charge variable requiert plus ou moins de courant et s'il n'est pas sur un circuit séparé, à moins que les conducteurs soient excessivement gros, occasionnant les lumières d'être vacillantes.
- Q. Quelles sont les règles générales à observer en faisant des connexions électriques ?
- R. Les surfaces métalliques doivent être parfaitement nettes et réunies correctement. Elles doivent être mécaniquement as-serties fortes pour supporter aucun effort qu'elles peuvent recevoir.
- Q. Quelle grande règle doit être observée sur l'article de la sûreté personnelle lorsqu'on manie des conducteurs électriques ?
- R. Soyez prudent de ne pas faire intervenir aucune partie du corps ou cette partie peut devenir un conducteur du courant.

- Q. En quoi consiste un moteur électrique ?
 R. Les moteurs électriques ne sont que des dynamos dans lesquelles on envoie un courant qui fait tourner l'induit; cette propriété est connue sous le nom de réservoirabilité des dynamos. Les moteurs électriques peuvent être soit à courants continus, soit à courant alternatifs.

TABLE DE MULTIPLICATION

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36
4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48
5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
6	12	18	24	30	36	42	48	54	60	66	72
7	14	21	28	35	42	49	56	63	70	77	84
8	16	24	32	40	48	56	64	72	80	88	96
9	18	27	36	45	54	63	72	81	90	99	108
10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
11	22	33	44	55	66	77	88	99	110	121	132
12	24	36	48	60	72	84	96	108	120	132	144

Table des Poids et Mesures des Ingénieurs

16 Drachmes font	1 once (oz)
16 onces font	1 livre (lb.)
14 Livres font	1 stone
28 Livres font	1 quart de quintal (qt.)
4 quarts de quinaux	
112 Livres	1 quintal (cwt.)
20 quinaux ou	
2,240 Livres font	1 tonne.

Capacité

4 Roquilles font . . .	1 Chopine
2 Chopines	1 Pinte
4 Pintes	1 Gallon
2 Gallons	1. Quart de boisseau
4 Quarts	1 Boisseau
8 Boisseaux	1 Quartier
5 Quartiers	1 Voyage
1 Minot contient . . .	3 Boisseaux.

Les quatre règles simples de l'arithmétique

Addition :	637	Soustraction :	
	584		3084
	796		2793
Réponse	2017	Réponse	291
Multiplication :		Division :	
	3464	60843] 2920464 [48 Rép.	
	306		
			243372
	20784		
	103920		486744
			486744
Réponse :	1059984		

Table des Mesures Anglaises

1 ponce carré . . .	Marque	po. car.
144 ponces carrés font	1 pied	pi. car.
9 pieds carrés . . .	1 verge . . .	ver. car.
30¼ verges carrées .	1 perche . . .	per. car.
40 perches carrées .	1 vergée (rood) .	R.
4 vergées carrées . .	1 acre	A.
640 acres carrés . . .	1 mille	M. car.
9 milles carrés . . .	1 lieue	L. car.

Mesures cubiques anglaises

1728	pouces cubes font	1 pied cube
27	pieds cubes font.	1 verge cube
40	pieds de bois de	
	sciage font . . .	1 tonneau
50	pieds de bois de	
	refend font . . .	1 pied de corde
16	pieds cubes . . .	
8	pieds de corde ou	1 torde de bois à brû-
128	pieds cubes . . .	ler.

Poids et Mesures du Canada

MESURES ANGLAISES

Unités de longueur

3	grains d'orge font.	1 pouce
12	pouces font . . .	1 pied
3	pieds font . . .	1 verge
5½	verges ou 16½ pds	1 perche
1	chainon	0,667 pied
1	acre vaut.	1,1787 arpent.
40	verges ou 220 toises font	1 stade
8	stades	1 mille
1760	verges	1 mille
5280	pieds	1 mille
60	milles géographiques	1 degré
1	arpent	191.835 pieds anglais

Unités de superficie

64	lignes carrées font	1 pouce carré
144	pouces carrés . . .	1 pied carré
9	pieds carrés . . .	1 verge carrée
4840	verges carrées . .	1 acre
784	arpents carrés . .	1 mille carré
680	acres carrés . . .	1 mille carré.

Du carré et de la racine carrée

On appelle première puissance d'un nombre le nombre lui-même. On appelle en général **puissance** d'un nombre le produit de ce nombre multiplié par lui-même un certain nombre de fois.

Le produit d'un nombre multiplié une fois par lui-même s'appelle **carré**, ou **seconde puissance** de ce nombre. Ainsi $3 \times 3 = 9$; 9 est le carré ou la seconde puissance de 3, et 3 est la racine carrée de 9.

Le produit d'un nombre multiplié deux fois par lui-même s'appelle **cube** ou **troisième puissance** de ce nombre; ainsi $4 \times 4 \times 4 = 64$; 64 est le cube de 4, et 4 est la **racine cubique** de 64. Ainsi de suite, pour la quatrième, la cinquième puissance, etc. Le degré de la puissance est indiquée par un petit chiffre placé à droite des nombres; on l'appelle **exposant**.

Ainsi, 5 étant racine ou première puissance, 5^2 ou 5×5 ou 25, est le carré ou deuxième puissance; 5^3 ou $5 \times 5 \times 5$ ou 125, est le cube ou la troisième puissance, etc.

L'élévation d'un nombre à une puissance quelconque est chose facile, mais trouver la racine carrée d'un nombre donné est un problème plus difficile. Il s'agit de trouver le nombre qui multiplié par lui-même produira le nombre donné comme puissance.

Ainsi la racine carrée de 64 est 8, parce que $8 \times 8 = 64$; et la racine cubique de 64 est 4, parce que $4 \times 4 \times 4 = 64$, etc.

Le signe racine $\sqrt{}$ placé devant un nombre,

indique que l'on demande la racine carrée de ce nombre; le même signe avec un **exposant** fait connaître quelle est la racine à extraire; $\sqrt[3]{}$ indique une racine 3e ou cubique, etc.

Exemples: .

Trouvez la racine carrée de 225?

$$\begin{array}{r} 1 \overline{)225} [15 \\ 1 \overline{)1} \\ \hline 25 \overline{)125} \\ 125 \\ \hline \end{array}$$

Trouvez la racine carrée de 188356 ?

$$\begin{array}{r} 4 \overline{)18'83'56} [434 \\ 4 \overline{)16} \\ \hline 83 \overline{)283} \\ 3 \overline{)249} \\ \hline 864 \overline{)3456} \\ 3456 \\ \hline 0000 \end{array}$$

Trouvez la racine carrée de 36?

$$\begin{array}{r} 6 \overline{)36} [6 \\ 36 \end{array}$$

Trouvez la racine carrée de 81?

$$\begin{array}{r} 9 \overline{)81} [9 \\ 81 \end{array}$$

REGLES DIVERSES

Règle pour trouver la capacité d'une pompe en gallons par heure :

Diamètre² x .7854 x Longueur de la course
x nombre de coups par minute x par 60
= gallons par heure.

231

Note.—Diamètre et course doivent être calculés en pouce. On divise le numérateur par 231, parce qu'il y a 231 pouces cubes dans un gallon d'eau (U. S. gals.)

Règle pour trouver le pourcentage des joints de chaudière.

Pourcentage de la plaque.

(Pas du rivet—par le diamètre du trou du rivet) x 100

Pas du rivet.

=Pourcentage de la plaque au joint comparé à la plaque solide.

Note.—En calculant le diamètre du rivet, il faut ajouter 1/16, car le rivet étant posé chaud, l'expansion le rend un peu plus gros, pour cette raison les trous sont toujours faits 1/16 de plus grand. Exemple: Un trou pour recevoir un rivet chaud de ¾ pce, doit être de 13/16" de diamètre.

Pourcentage du rivet

(Aire des rivets x nombre de rangée de rivets) x 100

Pas x Epaisseur de la plaque

= Pourcentage de la force des rivets comparée à la plaque solide.

Note.—Dans le cas d'un joint à recouvrement (Double butt strap), il faut multiplier le pourcentage obtenu dans le règle ci-dessus par 1.75.

Règle pour trouver la pression sur une chaudière à vapeur.

Force tensible pour chaudière en fer 48,000 lbs; Force tensible pour chaudière en acier, 60,000 lbs.

Force tensible de la plaque de chaudière x Pourcentage du joint x par 2 fois l'épaisseur de la plaque

Diamètre de l'intérieur de la chaudière en pouce x par le facteur de sûreté

= La pression que la chaudière peut porter par pouce carré.

Note.—Les facteurs de sûreté varient suivant le mode de construction des chaudières; pour chaudière en service actuel, on se sert habituellement de 5 comme facteur de sûreté.

Table des grandeurs de cheminées.

Hauteur	Diamètre		Cheval-vapeur nominal	
	20'' 26'' 30'' 34'' 36 40'' 44'' 50'' 54'' 58'' 60'' 64'' 72'' 78''			
70 Pds	40 60			
80 "	50 75 100 130 150 175 200			
90 "	120 150 175 200 225 300			
100 "	250 340 375 430 500 600 750 930			
110 "	360 400 455 550 650 825 990			
120 "	425 500 600 700 900 1050			

	Page
Adresses des départements	4
Air, L'	39
Annonces diverses	165 à 189
Appareil de chauffage pour l'eau d'alimentation	138
Arithmétique, L', de la machine à vapeur	117
Avis spécial	164
Chaudières à Tubes Bouilleurs	68
Chaudières à vapeur	55
Combustible et Chaleur	47
Construction des Chaudières	58
Courroies, Mécanisme de transmission et Poulies	144
Direction des chaudières	96
Du carré et de la racine carrée	158
Eau, L',	40
Electricité pratique	147
Extraits des Statuts Refondus de 1909	36
Injecteurs, (Les)	134
Installation des chaudières	90
Installation et Opération des machines à vapeur	121
Interprétation à donner aux Articles de la Loi et des Règlements	35
Loi amendant la loi 4 George V, Sanctionnée le 16 mars 1916	10
Loi relative aux Ingénieurs Stationnaires..	7
Lubrificateur	124

Table des Matières (Suite)

	Machines à vapeur .. .	Page 107
	Machines à vapeur "Corliss" .. .	73
	Manomètre (Le) .. .	74
	Mesures cubiques anglaises .. .	167
Page	Noms et portraits des officiers des divers départe- tements .. .	4
4		
39	Order en Conseil du 6 Mars 1915 .. .	18
à 189	Poids et Mesures du Canada, Mesures anglaises	157
138	Pompes à vapeur .. .	126
117	Pourcentage du Rivet .. .	161
164	Programme des Examens .. .	30
68	Quatre (Les) règles simples de l'arithmétique	156
55	Réchaud .. .	138
47	Régulateur .. .	110
58	Règlements concernant l'examen des Ingénieurs stationnaires .. .	11
144	Règlementes concernant l'Inspection des Chau- dières à vapeur .. .	20
96	Règles Diverses .. .	160
158	Règle pour trouver la pression sur une chaudière à vapeur .. .	161
40	Séparateur à l'Huile .. .	83
147	Soupapes de Réduction .. .	82
36	Soupape (La) de Sûreté .. .	76
134	Table de Température de la Vapeur sous diffé- rentes pressions .. .	144
90	Table, Aires des soupapes de sûreté .. .	87, 88, 89
ar 121	Table de la capacité admise des fils .. .	150
oi	Table de Multiplication .. .	155
35	Table des grandeurs de cheminées .. .	163
de		
10		
7		
124		

Table des Matières (*Suite*)

	Pago
Table des Dimensions de Modèle de Chaudières	
Verticales	67
Table des Poids et Mesures des Ingénieurs	155
Table de capacité	156
Table des Mesures Anglaises	156
Table des Proportions des chaudières tubulaires	
horizontales	162
Tiroir (Le) de distribution et son appareil ..	112
Trappe à vapeur	140
Union	86
Vapeur (La)	43
Unités de Superficie	157

AVIS SPECIAL

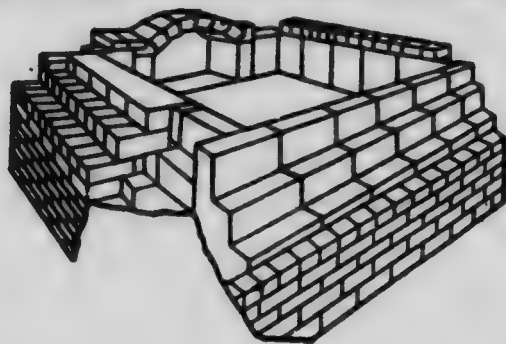
Afin de me permettre de pouvoir offrir à mes amis, les Ingénieurs, à un prix minime ce volume dont les frais de publication ont été très considérables, j'ai décidé d'y insérer quelques annonces de matériaux, et d'articles, etc., tels que ceux que j'ai jugé dignes d'approbation, après sérieux examen, quant à leur valeur, pour l'Ingénieur.

Malgré que ces articles ne soient pas les seules marchandises de l'art de l'ingénieur qui sont fabriquées dans les lignes respectives, elles sont néanmoins toutes des modèles dignes de confiance, elles ont été éprouvées par l'expérience de plusieurs ingénieurs bien connus et je les ai choisies comme modèles dans leur genre.

Comme plusieurs de ces articles sont mentionnés dans le texte même de ce livre, ceux de mes confrères qui pourraient avoir besoin de ces articles seront heureux de connaître l'endroit où ils pourraient les acheter, demander des catalogues et autres informations.

L'EDITEUR.

La Fournaise "GATES"



Cette Fournaise

SE COMPOSE DE

Blocs Spéciaux

montés en argile réfractai-
re (terre à feu) et placés
dans le foyer à la place du
briquetage ordinaire

Ces BLOCS ont
trois fois la du-
rée de la brique
à feu.

**LES
REPARATIONS
SONT
PLUS FACILES
A FAIRE**

car on peut les
remplacer indi-
viduellement

sans déranger le reste de l'installation. Ils sont
spécialement adaptés pour les
fournaux "Dutch Oven"

Pour prix et autres in-
formations, s'adresser

J. W. GATES

382, RUE SAINT-JACQUES, MONTREAL

SAGE CONSEIL

Nettoyez vos Chaudières et tenez-les propres

SPECIFIEZ

Les B. & W. Chaudières à Vapeur
à Tubes Bouilleurs

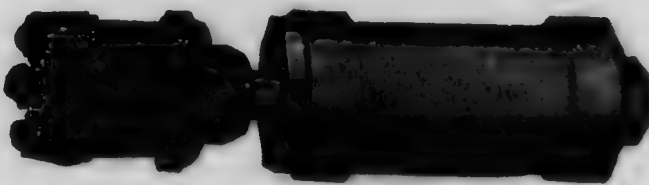
(B. & W. Water Tube Boilers)

Elles demandent moins de nettoyage

EMPLOYEZ

Les B. & W. Nettoyeurs de Tubes

Pour enlever les incrustations et la suie



Nettoyeur de Tubes activé
par l'air, la vapeur ou l'eau

Demandez
le
Catalogue
L-8

BABCOCK & WILCOX, Limitée
ST-HENRI, . . . MONTREAL

**Téléphone Main
5823**

**Service de Nuit :
Victoria 1185**

W. L. MILLER & CO.

REG.

MACHINERIES

DE

Toutes Sortes

POUR

Usines à Vapeur, Moulins à Scie, Etc.
neuves et d'occasion (*seconde main*)

Spécialité d'Engins et de Chaudières

**Toujours en mains, Poulies, Courroies,
et toutes espèces d'accessoires pour usine à
vapeur. Satisfaction garantie. Conditions
des plus favorables à toute personne
responsable. Correspondance française
sollicitée.**

44, rue St-Georges, Montréal

“**EVERLASTING**” Est le nom de la meilleure soupape de vidange pour votre Chaudière.

Chaque soupape est garantie par les fabricants



Cette soupape est approuvée par tous les Gouvernements Provinciaux au Canada et par toutes les Compagnies d'Assurances de Chaudières, comme aussi par plusieurs centaines d'ingénieurs enthousiasmés en charge de grandes usines à pouvoir qui s'en servent.

Des catalogues et les escomptes sont demandés sur application à

ENGINEERING SPECIALTIES CO., LIMITED

1080 Rue King Ouest, TORONTO

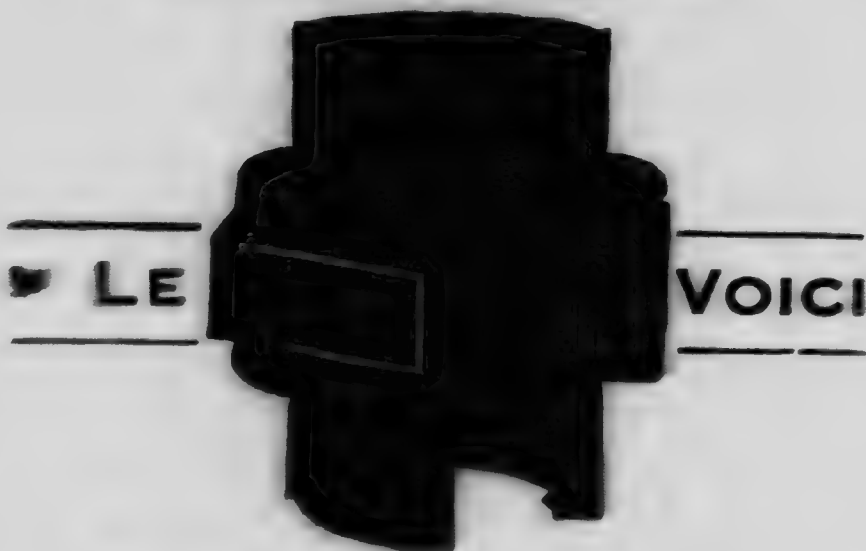
où à l'Agence de Québec :

380 Rue St-Jacques - MONTREAL

PLUS DE COULAGE, PLUS DE FUITES

joints toujours étanches, si vous employez des

UNIONS "DART"



Ils sont fortement construits en fer malléable avec un joint sphérique en bronze rodé sur lui-même (with a bronze to bronze ground ball joint).

Ce joint (UNION) est absolument solide et résistant, l'intérieur du joint étant de bronze ne peut rouiller ou se détériorer aucunement et d'une durée absolue.

En vente chez tous les marchands.

Assurez-vous
que le nom



est sur chaque
UNION.

Dart Union Co., Ltd., Toronto, Ont.

MACHINES À VAPEUR ET CHAU- DIÈRES...



Nous construisons des Machines à Vapeur, à haute vitesse de 40 à 200 chevaux-vapeur, spécialement adaptées pour la production de la lumière électrique et le le pouvoir.

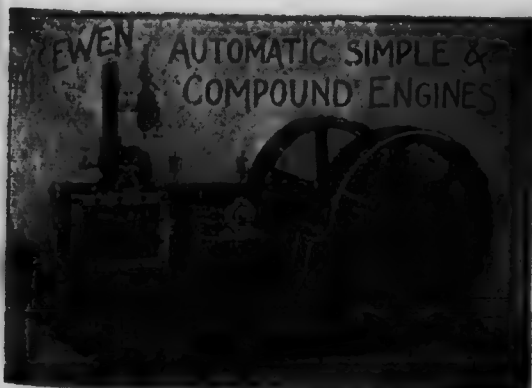
Aussi machines à vapeur de fabriques, manivelle de côté ou du centre, de 6 à 400 chevaux-vapeur qui sont sans égal où un pouvoir économique et sûr est requis.

Nous pouvons fournir des chaudières stationnaires, portatives, verticales et de marine, de toute grandeur et pour brûler n'importe quel combustible.

Nos accessoires d'usines à vapeur couvrent toutes les exigences requises. Ils sont sans pareil.

Une attention spéciale donnée à chaque commande.

Nous avons une grande fabrique, bien équipée, pour faire ces ouvrages et nous garantissons un bon service et satisfaction. Si vous avez besoin de pouvoir à vapeur d'aucune sorte, écrivez-nous pour avoir des informations, des prix et les détails. Correspondance Française et Anglaise.



Bulletin sur
demande.

**The WATEROUS
ENGINE WORKS
CO., LIMITED**

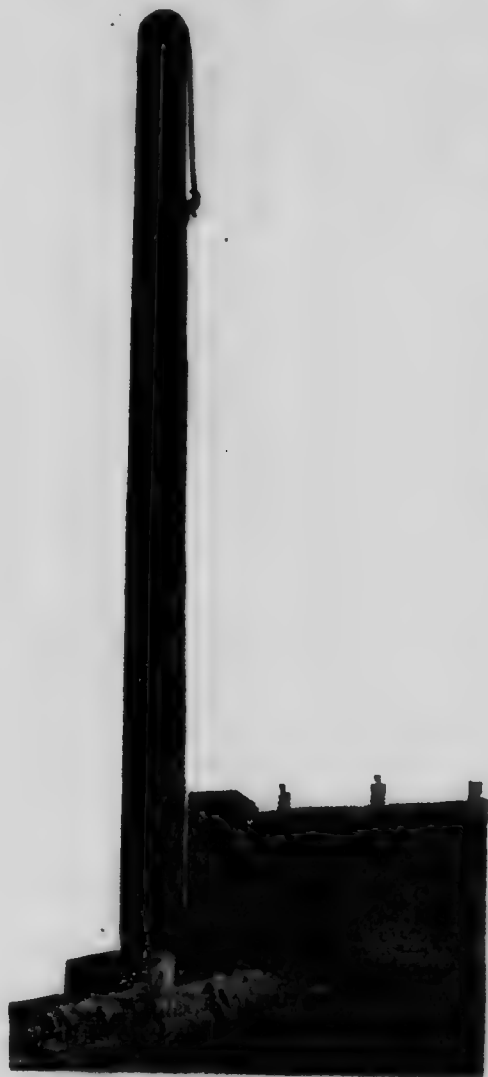
Brandford, Canada

FARAND & DELORME

LIMITÉE

59 rue St-Martin

MONTREAL



TUYAU EN ACIER
185 PIEDS DE HAUTEUR
CHATEAU FRONTENAC
QUEBEC, P.Q.

MANUFACTURIERS



Réservoirs en a-
cier, Tuyaux à fu-
mée de toute for-
me et de toute
grandeur, Bouil-
loires à vapeur et
réparations de tout
genre, à des prix
raisonnables.



"Le Coppus"

SOUFFLEUR A TURBINE

AUGMENTE LA COMBUSTION.

Donne plus de vapeur.

**Brûle les Sasses du Charbon Anthracite, le sciure
de bois mouillée, l'écorce moulue, etc.**



Ne prend pas de place,

Prend peu de vapeur,

Peu dispendieux d'entretien,

Augmente la capacité des chaudières.

Ecrivez pour catalogues à la

Coppus Engineering & Equipment Co.

WORCESTER, MASS.

OU A L'AGENCE CANADIENNE

380 Rue SAINT-JACQUES,

MONTREAL

La Qualité

**est notre première
considération**



**LES
Huiles "STAR"**

Nous sommes la maison principale

POUR LES

**Huiles Lubrifiantes de Hautes
Qualités pour Cylindres, Machines à
Vapeur, Dynamos et Engins à Gaz**

MANUFACTURIER DU

NETTOYEUR DE CHAUDIERE SPECIAL

DE

THOM

(THOM'S SPECIAL BOILER CLEANER)

W. L. THOM OIL CO.

TEL. MAIN 2477

11, rue Ste-Thérèse, MONTREAL

THE CANADIAN STEAM BOILER EQUIPMENT COMPANY, LIMITED

TORONTO, Ont.

**Manufacturiers de la Grille à bascule "Cyclone"
et de la Soupape Vacuum (économique)**



**La Grille à bascule qui
économise le combusti-
ble pour le moins de 10%**

Equilibrée parfaitement,
facile à agir, à brasser et
à basculer. Toutes les par-
ties mobilisées sont pro-
tégées de la chaleur, et
ainsi plus durables et re-
quérant moins de répara-
tions. Installée facilement
et promptement. Il est

**La Grille à bascule qui
diminue l'ouvrage. Pas
de machefer rouge à tirer**

aucunement nécessaire
d'arrêter la manufacture
ou l'usine pour effectuer
une installation. Pas de
changements coûteux re-
quis dans le briquetage.
Installée pour essai, du-
rant 30 jours, sans frais,
sur demande.

Pour plus amples informations, écrivez à

H. L. Peller & Co. La Maison Principale

**380, rue St-Jacques
MONTREAL, Can.**

**20, rue McGee
TORONTO, Ontario**



TRAPPES

A VAPEUR

"BUNDY"

Ce nom indique le "dernier mot" en Efficacité et Service

Trappe de renvoi 'Bundy'



Les Trappes de Séparation "Bundy" ont des ouvertures de pleine grandeur du tuyau et elles ont de plus grande capacité que toutes autres trappes à vapeur. Elles sont fabriquées de toutes grandeurs, de $\frac{1}{2}$ pouce à 3 pouces.—La soupape d'échappement est de même diamètre que celle d'admission.

Les Trappes de Retour "Bundy" retournent l'eau de condensation directement à la chaudière. Elles sont fabriquées de toutes grandeurs, pour toutes les conditions et capacités.

Faite pour longue durée et maintien économique.

Ecrivez pour les nouveaux catalogues à la

**Nashua Machine
Company
NASHUA, N.-H.**

Ou à l'AGENCE
CANADIENNE

380, Rue Saint-Jacques,
MONTREAL.



Trappe de Séparation
"Bundy"

Paquetage "ANCHOR"

A vapeur ::: Hydraulique En feuille

Nous comptons sur notre réputation, sur nos Vendeurs et nos Annonces pour vous induire à nous donner une commande D'ESSAI — "TRIAL ORDER".

MAIS

Nous comptons sur le Service et la Qualité des Paquetages "Anchor" pour vous induire de REPETER vos commandes, car notre devise est "THE ANCHOR HOLDS" — "L'ANCRE TIENT BON".

"Tauril" en feuilles
Disques "AnKorite"
Cuirs "Canuck"
Valves "AnKorite"
Spirales "Anchor"
Paquetages de Pompes
alimentaires

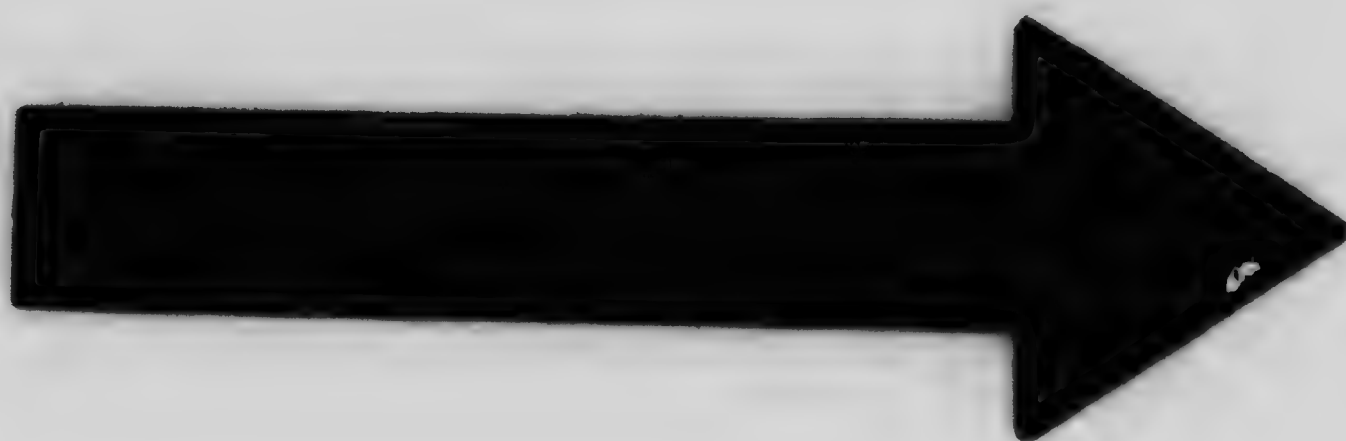
**Catalogue envoyé
gratuitement
par
la maille
sur
demande**

Donnez-nous un ESSAI sur notre garantie.

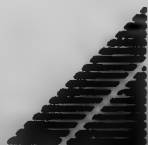
Anchor Packing Co. Limited

392, RUE SAINT-JACQUES

MONTREAL

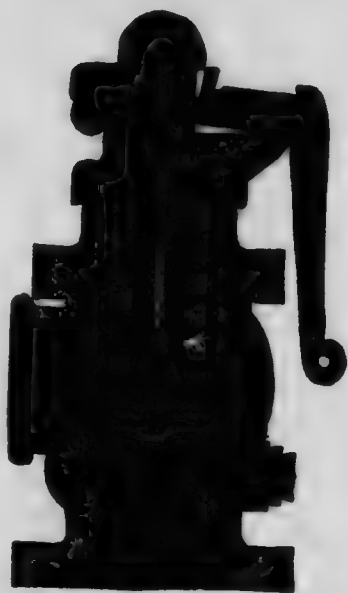


(ANSI and ISO TEST CHART No. 2)



APPLIED IMAGE Inc

1653 East Main Street
Rochester, New York 14609 USA
(716) 482-0300 - Phone
(716) 288-5888 - Fax



Modèle de Soupape No 20

LA SOUPAPE DE SURETE

"ASHTON"

(Ashton Pop Safety Valve)

Le modèle reconnu de la
plus excellente qualité,
depuis quarante-cinq
ans.

Garantie de donner un ren-
dement des plus satisfai-
sant, des plus durable et
d'un entretien des moins
dispendieux.

Les soupapes "Ashton" sont faites d'une composi-
tion de haute qualité ou d'un fond en nickel, les res-
sorts intérieurs sont faits d'acier "Jessop" ayant un
puissant appareil d'épreuve.

Les Soupapes de Sûreté et Manomètres Ashton

sont enregistrés et approuvés par le Bureau des Chau-
dières à vapeur du Département des Travaux Publics
de la Province d'Ontario.

Spécifiez les "Ashton" pour la **SURETE** et
L'ECONOMIE.

LES MANOMETRES ASHTON

sont des manomètres sur
lesquels on peut compter
pour la précision et un long
service.

Demandez des catalogues à

H. L. PEILER & CO.

**380, Rue Saint-Jacques
MONTREAL**

ou

**The Ashton Valve Company
BOSTON, MASS.**



MACHINERIES

ET

Accessoires

DE TOUT GENRE

Tours et Machineries à
travailler le fer.

Machineries pour ou-
vrage en bois.

Malaxeurs à Béton de
toute grandeur.

Lames de Scie à fer.

Roues d'Emery.

Métal Anti-Friction. —
(Babbit).

Outils à Tarauder.



Forets (Drills).

Etaux (Vises) — Limes

Arbre de Transmission
et Support (Hangers
and Shafting).

Poulies et Courroies.

Composition pour Cour-
roies (Belt Dressing).

Plateau à Griffes —
(Chuck.)

Trappes à Vapeur.

Demandez nos quotations pour ce que vous avez besoin.



The

Foss & Hill Machinery Co.

305, RUE SAINT-JACQUES, MONTREAL.

RECOMMANDABLES

Spécialités d'Ingénieurs

NOUS VENDONS

Des Chaudières, Machines à Vapeur

Pompes de toutes sortes

Grattoirs pour tubes "Idéal"

Souffleurs de tubes "Tornado"

**Plombagine (Graphite) U. S.
"Mexican" pour chaudière.**

Soupapes de vidange "Everlasting"

Séparateurs pour Huile et Vapeur

**Réchauds pour eau d'alimentation
(Modèles fermés et ouverts)**

Manomètres à registres

Thermomètres

**Correspondances Françaises et Anglaises
sollicitées. — Ecrivez-nous.**

H. L. PEILER & CO.

380, RUE SAINT-JACQUES, MONTREAL

RECOMMANDABLES

Spécialités d'Ingénieurs

NOUS VENDONS

Les Soupapes de Sureté "Ashton"

Manomètres "Ashton"

Trappes à Vapeur "Bundy"

Souffleurs "Coppus"

Grilles à bascule "Cyclone"

Pompes à l'Huile "Manzel"

Régulateurs "Mason"

(Pour tout service)

**Protecteurs de tuyau de
vidange "Peiler"**

Il nous fera plaisir de vous envoyer des catalogues ou informations pour aucun matériel demandé

H. L. PEILER & CO.

380, RUE SAINT-JACQUES, MONTREAL



Les (Détenteurs)

SOUPAPES de réduction

"Mason Reducing Valves"
sont les meilleures au monde

Elles réduisent correctement
de toutes les plus hautes pres-
sions à aucune des plus basses
désirées, la vapeur, l'air et l'eau.

Les REGULATEURS à PRESSION POUR POMPES DE "M A S O N"

maintiennent une pression
constante sur la ligne de dé-
charge d'aucune pompe.

Appareils de contrôle de pression
de tous genres pour toutes les condi-
tions.

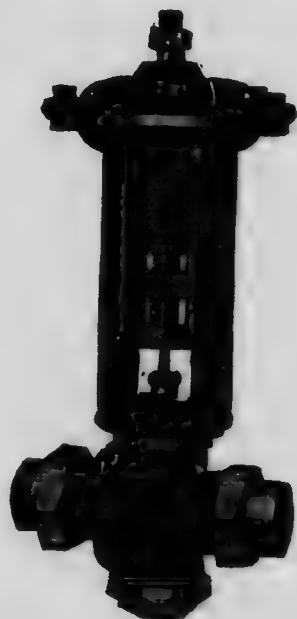
Régulateurs de Régistres
(Damper Regulators,
Soupapes Equilibrées (Bal-
anced Valves).

Tous les ingénieurs devraient
avoir un catalogue No 60.

Demandez-en un à

THE MASON REGULATOR CO.
DORCHESTER CENTER
Boston, Mass.

Où à leur Bureau Canadien
380, Rue St-Jacques
MONTREAL, P. Q.



donne entière satisfaction, sous toutes les conditions. Elles sont faites par des Canadiens pour des Canadiens.

Description des parties qui composent une Soupape Globe en cuivre du patron modèle de Jenkins Bros.

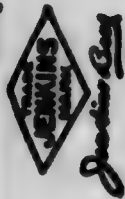
1. Roue—Wheel.
2. Arrête - érou — Locknut.
3. Tige—Spindle.
4. Bonnet—Bonnet.
5. Porte disque — Disc holder.
6. Disque—Disc.
7. Érou paquetage. Waste nut.
8. Érou de la poignée—Wheel nut.
9. Érou du disque. Disc nut.

Les catalogues vous seront adressés sans frais, sur demande.

JENKINS BROS. LTD.

103, Rue St-Rémi

MONTREAL



10. Corps de la Soupape Body.
11. Collet de paquetage—Follower.



Le disque renouvelable de Jenkins Bros, pour les soupapes Globe, angle, oblique et de retenue. Disques durs pour la vapeur. Disques mous pour l'eau froide et l'air.

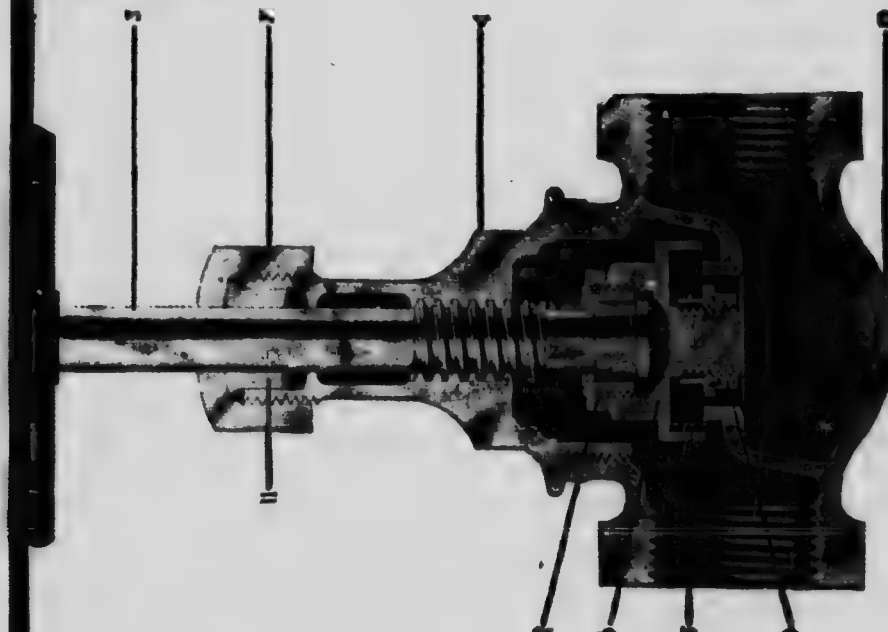
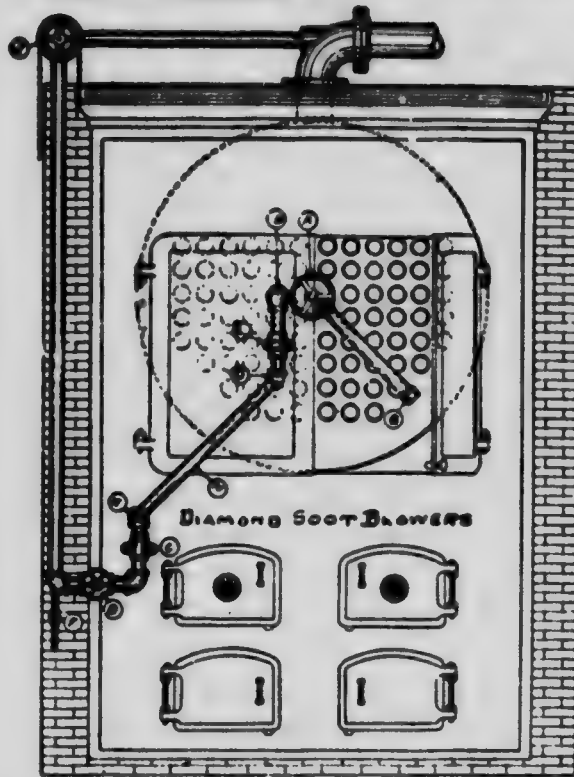


FIGURE 106

Vue sectionnelle de la Soupape Globe en cuivre du patron modèle de Jenkins Bros.

Souffleur Mécanique à Suie "DIAMOND"

Si vous désirez faire fonctionner vos chaudières d'une manière économique et efficace, vous rejeterez les anciens souffleurs et leurs raccordements en caoutchouc et vous installerez des Souffleurs Mécaniques à Suie "Diamond".



Souffleur à Suie "Diamond", modèle F. installé sur une chaudière horizontale tubulaire.

Ces Souffleurs économisent de 4 à 11 pour cent du combustible, augmentant l'efficacité des chaudières, réduisent le prix de la main d'œuvre et augmentent la durée du service des chaudières dans les plus grandes usines canadiennes. Aucun Ingénieur compétent ne tolérera l'ancien système s'il connaît l'efficacité des Souffleurs Mécaniques "Diamond".

Qu'il ne soit nécessaire que le patron vous propose l'installation d'un Souffleur "Diamond". Montrez-lui votre "intérêt" en proposant

vous même l'essai de cet appareil. Pourquoi pas nous donner l'occasion de vous démontrer ce qu'un appareil "Diamond" peut faire dans VOTRE installation de chaudière. Nous avons des faits qui vous intéresseront. Votre demande de ces FAITS, ne vous engage à rien.

Ecrivez aujourd'hui.

THE R. E. CLEATON CO.

Agents Généraux des Ventes, Montréal, Qué.

DIAMOND SPECIALITY CO. WINDSOR, Ont.

Souffleurs à Suie pour tous les modèles de chaudières.

OND"

ndières
jetez
caout-
ques à
ffleurs
de 4
ent du
, aug-
effica-
haudiè-
ent le
main
t aug-
durée
des
dans
grandes
nadien-
Ingé-
pétent
l'an-
ne s'il
fficaci-

que le
propo-
llation
ffleur
Mon-
e "in-
propo-
oi pas
un ap-
stalla-
s inté-
enga-

ont.
dières.



RECHAUD

POUR EAU D'ALIMENTATION

"REILLY"

Ce Réchaud a plus de capacité par pied carré de surface de chauffe que tout autre réchaud de modèle fermé, il est simple dans sa construction, léger et occupe peu d'espace.

Demandez le Bulletin No 210

Séparateur à l'Huile

"BUNDY"

Elimine positivement toutes huiles, impuretés, et matières étrangères contenues dans la vapeur (Exhaust Steam).

Séparateur de Vapeur "STRATTON"

Assure toujours une vapeur sèche et efficace. Ils sont une Assurance contre les accidents causés à la machine à vapeur par un entraînement d'eau.

Nous manufacturons aussi les Réchauds G. R. (ouverts) et les Générateurs d'eau chaude "Goubert".

Ecrivez pour les bulletins descriptifs.

**CANADIAN GRISCOM RUSSELL
COMPANY, LIMITED**

960 Rue ST-PAUL Ouest,

MONTREAL





POMPE CENTRIFUGE

Pompe centrifuge à quatre étages, modèle H. 8, reliée directement à Turbine à vapeur, capacité 250 gallons par minute, à 325 livres de pression pour service d'alimentation de chaudière.

Étage Multiple à Haute et Basse pression; Pompe à grande capacité pour toute condition de service.

Agents: **McLEAN & BARTER,**

301 Unity Building, Montreal

FEDERAL ENGINEERING CO. LIMITED, TORONTO, Ont.

D'Oliver Centrifugal Pump & Machine Co.

Philadelphia, Pa.

LES POMPES "MANZEL" A L'HUILE ..

sont

LES LUBRICATEURS les plus économiques



Ces Lubricateurs économisent de
40 à 50 pour cent d'huile employée
par une machine à vapeur ou une
pompe.

Ils sont fabriqués de toutes grandeurs, depuis une
chopine en montant, pourvus de n'importe quel nombre
de lignes fournisseurs requises. Ils peuvent être régula-
risés pour alimenter suivant la vitesse de la machi-
ne à vapeur.

Des catalogues et des informations sont fournis par
les agents canadiens.

Twin City Oil Co. Ltd. BERLIN
ONTARIO

Ou par les Agents de Québec

H. L. PEILER & CO.

380, RUE SAINT-JACQUES, MONTREAL.



INJECTEURS AUTOMATIQUES

LE MODELE UNIVERSEL

OR QU'IL FAIT.—Mis en marche sous 20 à 22 livres de vapeur, aspire 3 pieds de hauteur. Fonctionne sur haute pression de 165 à 170 livres sur la même pression. Aspire l'eau de 20 à 24 pieds sur 60 à 80 livres de vapeur.

Rappelez-vous du nom. Il apparaît sur chaque Injecteur. Ne soyez pas induit en erreur par d'autre modèle soit disant "aussi bon que l'Injecteur Penberthy".

"Le Sourire de la Satisfaction"

Insistez pour avoir le véritable "Penberthy". Le meilleur est toujours le moins coûteux.

Ecrivez pour les pamphlets concernant les marchandises en cuivre.

Penberthy Injector Co. Limited

Les plus Grands Fabricants d'Injecteurs du Monde.

Windsor, Ont.

Pour...

**toutes vos impressions
Appelez**

Main 1698

**et notre représentant
ira vous voir**



Mercantile Printing

**GUS. FRANCO
PROPRIETAIRE**

**2, RUE ST - PAUL EST
MONTREAL**

Imprimeurs du "Manuel Pratique"

Tel. Bell Main 2883

J. N. LAMARCHE

Règleur :: Relieur

Imprimeur

et

Etampeur

Spécialité:

**Systeme à Feuillet Mobiles
et Reliure en tous genres**

SATISFACTION GARANTIE

**27, Notre-Dame Est
MONTREAL**

Relieur du "Manuel Pratique".

